CALORIMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DIE WÄRMEPRODUCTION UND WÄRMEABGABE DES ARMES AN GESUNDEN UND KRANKEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT

DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ERLANGEN

AM 4. JULI 1887

VON

CARL ROSENTHAL

AUS BERLIN.

LEIPZIG,
VEIT & COMP.
1888.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Referent: Herr Professor Strümpell.

(Separatabdruck aus dem *Archiv für Anatomie und Physiologie*, Physiologische Abtheilung.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

SEINEN ELTERN

ALS ZEICHEN AUFRICHTIGER DANKBARKEIT

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546422_0219

Die grosse Bedeutung und Wichtigkeit einer genaueren Kenntniss der Production und Abgabe der Wärme im thierischen Organismus sowohl für den Physiologen als auch für den praktischen Mediciner ist eine so in die Augen fallende, dass wohl Niemand den Wunsch, einen weiteren Schritt in dieser Frage zu thun, als unberechtigt hinstellen wird. — Einleitend sei es mir gestattet, einen kurzgedrängten Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung der uns hier interessirenden Frage zu geben. Die Ansicht der Alten über die Entstehung der thierischen Wärme, vertreten durch Hippokrates, und in ähnlicher Weise später durch Aristoteles und Galenus, lief darauf hinaus, dass das Wärme producirende Organ das Herz sei. In ihm werde das Blut auf seine Normaltemperatur erwärmt und durch die Circulation würde dann wiederum den einzelnen Organen die für ihre Lebensthätigkeit nothwendige Wärme zugeführt. Diese Ansicht blieb, wie so manche andere, lange Zeit hindurch die herrschende unter den Forschern und Aerzten, bis endlich die iatromechanische und die iatrochemische Schule mit anderen Erklärungen hervortrat. Erstere nahm, entsprechend der sie ganz beherrschenden Tendenz, die Reibung des Blutes an den Gefässwänden für ihre Auffassung in Anspruch; letztere glaubte, ihrer Richtung nicht minder getreu, dass es chemische Umsetzungen der resorbirten und dann in das Blut aufgenommenen Nährstoffe seien, welche die Quelle der thierischen Wärme darstellten. Alle diese Erklärungen beruhten aber nur auf

Hypothesen, die auch nicht einmal durch den Schein eines Beweises glaubwürdig gemacht werden konnten. Erst nach der Erfindung des Thermometers durch Galilei (zwischen 1592 und 1597) wurde es möglich, durch genauere Messungen der Wärmeabgabe Schlüsse auf die Wärmeproduction zu ziehen. Und so war es Sanctorius (1626), der zuerst thermometrische Untersuchungen an Kranken anstellte. Haller gab eine Erklärung ab, welche derjenigen der iatromechanischen Schule sehr nahe kam. Andere Forscher, wie van Helmont, Descartes, Sylvius, Stevenson und Hamberger stellten die verschiedensten Theorien auf, deren genauere Wiedergabe den Rahmen der vorliegenden kleinen Arbeit weit überschreiten würde. Nicht zu übergehen ist aber Mayow, der mit seiner Theorie, dass die Wärme durch einen, der gewöhnlichen Verbrennung sehr ähnlichen Process, nämlich durch die Verbindung der „Particulae nitro-aëreae" (worunter der Sauerstoff zu verstehen ist) der Luft, mit dem in den Lungen strömenden Blute, entstünde, der gleich zu erwähnenden epochemachenden Theorie Lavoisier's sehr nahe kam. Letzterer nämlich war es, der zuerst im Jahre 1772 es wahrscheinlich machte, dass eine Hauptwärmequelle des thierischen Organismus in der Verbrennung des Kohlenstoffes in den Lungen bestände. Zugleich war er es, der im Verein mit Laplace die ersten calorimetrischen Messungen ausführte. Man sollte nun meinen, dass diese so befriedigende Theorie Lavoisier's sogleich das Gemeingut aller Forscher hätte werden müssen; dem war aber nicht so. Vielmehr tauchten bald darauf noch viele andere Forscher mit auf den mannigfaltigsten Ansichten fussenden Theorien hervor, von denen hier nur noch der Name Crawford genannt sein möge. Nach diesen haben sich noch viele Gelehrte und Forscher mit gleichen und ähnlichen Untersuchungen, besonders auch über die regulatorischen Vorgänge bei der Eigenwärme, beschäftigt, unter denen besonders Scharling, Vogel, Hirn, Leyden und Senator zu nennen sind, ohne dass jedoch die Ergebnisse ihrer Untersuchungen Anspruch auf Genauigkeit erheben könnten; ein Umstand, der wohl einestheils in der Schwierigkeit der betreffenden Untersuchungen selbst, anderntheils aber in der Ungenauigkeit und Unbehülflichkeit der angewandten Apparate begründet liegt. Dieser Apparate, Calorimeter genannt, giebt es eine grosse Anzahl, deren Einrichtungen auf den verschiedensten Principien beruht. Zu den bekanntesten gehören das Calorimeter von Favre und Silbermann und das Wassercalorimeter von Dulong. Letzteres beruht auf dem physikalischen Princip, dass zur Erwärmung einer bestimmten Quantität Wassers auf irgend eine bestimmte Temperatur eine bestimmte Menge Wärme producirt werden muss; beim ersteren wurde statt des Wassers Quecksilber angewendet, was den Vortheil hat, dass die Erwärmung des Quecksilbers sich zugleich durch seine Ausdehnung zu erkennen giebt. Aehnlich con-

struirt war der Apparat, dessen sich Despretz und Senator bei ihren Untersuchungen über die Wärmeproduction der Thiere bedienten. Ein fernerer, nicht minder bekannter Apparat, ist das von Lavoisier und Laplace construirte Eiscalorimeter, bei welchem die abgegebene Wärmemenge durch die Menge des geschmolzenen Eises bestimmt wird. Doch sind die mit diesem Apparate angestellten Messungen deswegen als ungenaue zu bezeichnen, weil ein Theil des geschmolzenen Eises zwischen den Eisstücken, mit denen der Apparat angefüllt ist, zurückgehalten und auf diese Weise der Messung entzogen wird. Wenn dieser Fehler nun auch bei dem Eiscalorimeter Bunsen's und noch verschiedenen anderen vermieden wird, so sind andererseits diese Apparate nur zur calorimetrischen Messung kleinerer Körper verwendbar. Leyden construirte ferner ein Calorimeter, das zur Aufnahme einer unteren Extremität eingerichtet, besonders zur Messung der Wärmeabgabe bei Fieberkranken bestimmt war. Schliesslich sei noch das Verdampfungscalorimeter von J. Rosenthal erwähnt, dessen Princip darauf beruht, dass zum Verdampfen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge, genau so wie zum Schmelzen einer bestimmten Menge Eises, eine bestimmte Wärmemenge nothwendig ist. Als Verdampfungsflüssigkeit wurde bei diesem Apparate, der ganz besonders physiologischen Zwecken dienen soll, entweder Acetylaldehyd ($CH_3 . COOH$), dessen Siedepunkt bei 21° liegt, oder Aethyläther ($C_2H_5 . O . C_2H_5$), welcher bei 34·9° siedet, angewandt.

Auf Veranlassung meines hochverehrten Onkels und Lehrers, Hrn. Professors Dr. J. Rosenthal, habe ich es nun unternommen, eine Reihe calorimetrischer Untersuchungen mit einem neuen, zu diesem Behufe von Prof. J. Rosenthal eigens angegebenen Apparate, dessen Beschreibung sogleich folgt, anzustellen.

Beschreibung des Calorimeters.

Das zu meinen Untersuchungen benutzte Calorimeter besteht im Wesentlichen aus zwei Systemen je drei in einander geschachtelter Blechcylinder von einer Länge von 72 cm und einem Durchmesser von 34 cm. Diese beiden Cylindersysteme ruhen horizontal neben einander auf einem Holzgestell, welches nur zu dem Zwecke angebracht ist, um den Apparat bequem transportiren und ihn am Krankenbette in jeder beliebigen Lage aufstellen zu können. Das Wesentlichste an dem Calorimeter bildet der Zwischenraum zwischen dem innersten und dem mittleren Cylinder. Jeder dieser beiden Räume communicirt durch eine mittels eines Hahnes luftdicht zu verschliessende Glasröhre mit der Aussenwelt, beide sind ferner mit einander durch ein mit gefärbtem Petroleum gefülltes und mit einer in Centimeter und halbe Centimeter getheilten Scala versehenes Manometer verbunden.

Weiterhin ist in jedem dieser beiden Binnenräume ein Thermometer eingesenkt. Auf diese Weise bildet ein jedes dieser beiden Cylindersysteme je ein Luftthermometer und beide zusammen ein Differentialluftthermometer. Die beiden äusseren Cylinder dienen lediglich dem Zwecke, den Einfluss der Umgebungstemperatur möglichst zu paralysiren. Die inneren Cylinder sind so gross gewählt, dass der Arm eines erwachsenen, grossen Mannes bequem in denselben Platz findet. Zum besseren Aufstützen des Armes im Apparate befinden sich einige Schweben in demselben.

Ausführung des Experimentes.

Zum Zwecke der Ausführung physiologischer Experimente, die zum grossen Theile an mir selbst, zum anderen Theile an anderen gesunden Versuchspersonen angestellt wurden, wurde der ganze Apparat auf einen mässig hohen Tisch gestellt. Die Versuchsperson setzte sich auf einem Stuhle, der gelegentlich mit einem Kissen versehen wurde, vor den Apparat und brachte je nach der Art des Versuches nur einen Arm in einen Cylinder, oder beide Arme in je einen derselben. Die Arme wurden so weit, als es irgend möglich war, in den Apparat gebracht und dann um dieselben und zwischen sie und den Rand des Cylinders eine Schicht Watte gelegt, einmal um den Druck zu vermindern, und dann, um einen möglichst vollkommenen Abschluss zu erzielen. Bei der Anstellung pathologischer Versuche an bettlägerigen Kranken wurde der Apparat neben dem Bette des Kranken entweder auf einige Stühle oder besser auf einen eigens dazu hergerichteten Holzbock gestellt und zwar so, dass die Oeffnung des inneren Cylinders mit der Schulter des betreffenden Patienten in gleicher Höhe sich befand. Auf diese Weise konnten die Versuche fast ohne jedwelche Belästigung der Kranken selbst auf mehrere Stunden ausgedehnt werden.

Bringt man nun einen Arm in einen der beiden inneren Cylinder hinein, so wird die von demselben abgegebene Wärme die Temperatur der Luft in diesem Cylinder und bald auch diejenige in dem Zwischenraum zwischen dem inneren und mittleren Cylinder erhöhen. Da nun aber diese beiden Cylinder ihrerseits wiederum Wärme an ihre Umgebung abgeben, so wird erst nach einer gewissen Zeit ein Moment eintreten, in welchem die vom Arme abgegebene Wärme genau gleich der von den Cylindern abgegebenen ist. Dieser Moment wird am Stillstand des Manometers erkannt; sobald nämlich der Arm in den Cylinder gebracht ist, drückt die erwärmte und dadurch ausgedehnte Luft die Manometerflüssigkeit allmählich mehr oder weniger schnell auf der einen Seite herab, auf der anderen hinauf. Erst wenn das Manometer zum Stillstand gelangt ist, ist das Gleichgewicht zwischen der Wärmeabgabe des betreffenden Armes und der

des Cylinders eingetreten. Ist dies einmal geschehen, so bleibt das Manometer constant auf der einmal erreichten Höhe unter sonst gleich gebliebenen Verhältnissen. Es fragt sich nun, ob man aus diesem empirisch gefundenen Maass der Wärmeabgabe des Armes auf seine Wärmeproduction und weiterhin auf diejenige des ganzen Körpers Schlüsse zu ziehen berechtigt ist. Da im Arme das Blut des ganzen Körpers circulirt und dieses Blut ja eben, wenn auch nicht der Producent, so doch der Träger der Körperwärme ist, und da ferner im Arme ebenfalls ganz unabhängig vom übrigen Körper Wärme producirt wird, so ist es nicht abzusehen, warum in ihm andere Verhältnisse bezüglich der Wärmeproduction und der Wärmeabgabe als im ganzen übrigen Körper herrschen sollten. Aus diesen Gründen ist wohl obige Frage anstandslos zu bejahen.

Bei meinen Untersuchungen, die sich auf die Wärmeabgabe unter sehr verschiedenen physiologischen und pathologischen Verhältnissen beziehen, hat es sich herausgestellt, dass eine ziemlich constante Proportion besteht zwischen der Zahl, die den Stand des Manometers angiebt, und der Differenz der Temperaturen in den beiden Zwischenräumen zwischen innerem und mittlerem Cylinder; wie es nach der Theorie des Apparates erwartet wurde.

Während der Arm im Apparat liegt, giebt er fortwährend Wärme an den ihn umgebenden Luftraum ab. In dem Maasse, als in diesem die Temperatur steigt, verliert er aber auch Wärme nach aussen. Seine Temperatur steigt also so lange, bis die Wärmeverluste dem Wärmezuwachs gleich werden. Nun hängt der Wärmeverlust ab von der Differenz der Temperatur des Apparats und der Umgebung. Also muss diese Differenz um so grösser sein, je höher die Wärmezufuhr von innen her ist. Da aber die Temperaturdifferenz der beiden Cylinder durch den Manometerstand gemessen wird, so können wir diesen als Maassstab benutzen und aus ihm auf die Wärmeproduction des Armes schliessen.

Im Folgenden gedenke ich nun meine Untersuchungen, die sich über eine Reihe von 72 Experimenten unter den verschiedensten äusseren Bedingungen erstrecken, *in extenso* mitzutheilen, und will nur zur leichteren Orientirung die Bedeutung der in den verschiedenen Columnen untergebrachten Zahlen vorweg erläutern. In der ersten Columne sind die Temperaturangaben des benutzten Cylindersystems angegeben, die folgende zeigt den Beginn des Versuches und die Zeit der Ablesung des Manometers — anfangs wurden die Ablesungen von 5 zu 5 Minuten vorgenommen, später jedoch, als schon einigermaassen ein Ueberblick über die Zeit des Ansteigens ermöglicht war, in inconstanten längeren Zwischenräumen (10 bis 15 bis 20 Minuten) — die folgende Columne zeigt den Stand des Manometers an, die nächste die Differenzen dieses Standes in den jeweiligen

Ablesungszeiten; die letzte schliesslich, wenn sie nicht fortgelassen wurde, die Temperaturangaben des nicht benutzten Cylindersystemes. Werden beide Cylindersysteme zur gleichen Zeit benützt, so ändert sich dieses Verhältniss nur insofern, als die erste Columne immer die Temperatur des vom vor dem Apparate sitzenden Experimentator aus gerechneten linken Cylinders, die letzte Columne diejenige des rechten angiebt. —

Ausgehend von einer wenig glaubhaft klingenden Angabe Geigel's, dass nämlich der unbekleidete Arm eines Menschen nicht grösseren Wärmeverlust aufweise, als der bekleidete, begann ich die Reihe meiner Versuche damit, dass ich den Unterschied der Wärmeabgabe des bekleideten und unbekleideten Armes an mir selbst feststellte.

Ich übergehe eine Reihe von sechs Versuchen, die ersten, die ich anstellte, da es sich zeigte, dass der Apparat, der eine Zeit lang unbenutzt gestanden hatte, nicht richtig functionirte. Dagegen wurden sämmtliche übrigen Versuche mit genau und gut functionirendem Apparate ausgeführt.

A. Physiologische Versuche.

I. Versuch; an mir selbst. 24 Jahr. Kräftiger Körperbau; guter Ernährungszustand, Normaltemperatur. Geringer Panniculus adiposus. Körperlänge 176 cm, Körpergewicht 153 Pfund, Länge des linken Armes 83 cm, Umfang des linken Oberarms 26 cm. Wohlbefinden. $^5/_4$ Stunden nach dem Mittagessen. Anordnung: linker Arm nackt im rechten Cylinder; vollkommen ruhige Haltung.

Beginn 1·50 Uhr.
r. Therm. 15·4. l. Therm. 15·6.
1·50 Uhr: Gleichstand des Manomet.
1·55 „ Differenz von $11^1/_2$ cm $11^1/_2$
2·0 „ „ „ $18^1/_2$ „ 7
2·5 „ „ „ 24 „ $5^1/_2$
2·10 „ „ „ $27^3/_4$ „ $3^3/_4$
2·15 „ „ „ 31 „ $3^1/_4$
2·20 „ „ „ $33^1/_4$ „ $2^1/_4$
2·25 „ „ „ $34^3/_4$ „ $1^1/_2$
2·30 „ „ „ 36 „ $1^1/_4$
2·35 Uhr: Differenz von $37^1/_4$ cm $1^1/_4$
2·40 „ „ „ $38^1/_4$ „ 1
2·45 „ „ „ $38^1/_2$ „ $^1/_4$
2·50 „ „ „ $38^3/_4$ „ $^1/_2$
2·55 „ „ „ $39^3/_4$ „ 1
3·0 „ „ „ 40 „ $^1/_4$
3·5 „ „ „ $40^1/_2$ „ $^1/_2$
3·10 „ „ „ $40^1/_2$ „ 0
3·15 „ „ „ $40^1/_2$ „ 0
r. Therm. 25·2. l. Therm. 14·0.

Maximum von $40^1/_2$ erreicht um 3·5 Uhr, also nach 1 Stunde 15 Min.

II. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. Anordnung: linker Arm bekleidet mit einem langen wollenen Strumpf und Jägerhemd im rechten Cylinder.

Beginn: 4·0 Uhr.			4·45 Uhr: Differenz von	$21^1/_2$ cm	1
r. Therm. 13·7.	l. Therm. 13·3.		4·50 „ „ „	$22^3/_4$ „	$1^1/_4$
4·0 Uhr: Gleichstand des Manomet.			4·55 „ „ „	$23^3/_4$ „	1
4·5 „ Differenz von	$6^1/_2$ cm	$6^1/_2$	5·0 „ „ „	$24^3/_4$ „	1
4·10 „ „ „	$10^1/_2$ „	4	5·5 „ „ „	$25^1/_2$ „	$^3/_4$
4·15 „ „ „	$13^1/_2$ „	3	5·10 „ „ „	$26^1/_2$ „	1
4·20 „ „ „	$15^3/_4$ „	$2^1/_2$	5·15 „ „ „	27 „	$^1/_2$
4·25 „ „ „	$17^1/_2$ „	$1^3/_4$	5·20 „ „ „	27 „	0
4·30 „ „ „	$18^1/_2$ „	1	5·25 „ „ „	27 „	0
4·35 „ „ „	$19^1/_2$ „	1	r. Therm. 23·2.	l. Therm. 14·8.	
4·40 „ „ „	$20^1/_2$ „	1			

Maximum von 27 erreicht um 5·15 Uhr, also nach 1 Stunde 15 Min.

III. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1/_2$8 Uhr Kaffee mit Zubehör. Anordnung: wie bei Versuch I.

Beginn: 9·25 Uhr.			10·0 Uhr: Differenz von	$31^1/_2$ cm	2
r. Therm. 9·6.	l. Therm. 9·6.		10·5 „ „ „	$33^1/_4$ „	$1^3/_4$
9·25 Uhr: Gleichstand des Manomet.			10·10 „ „ „	$34^1/_2$ „	$1^1/_4$
9·30 „ Differenz von	12 cm	12	10·15 „ „ „	$35^1/_2$ „	1
9·35 „ „ „	$18^3/_4$ „	$6^3/_4$	10·20 „ „ „	$35^3/_4$ „	$^1/_4$
9·40 „ „ „	$22^3/_4$ „	4	10·25 „ „ „	36 „	$^1/_4$
9·45 „ „ „	$25^1/_2$ „	$2^3/_4$	10·30 „ „ „	36 „	0
9·50 „ „ „	$27^1/_2$ „	2	10.35 „ „ „	36 „	0
9·55 „ „ „	$29^1/_2$ „	2	r. Therm. 24·0.	l. Therm. 13·9.	

Maximum von 36 erreicht um 10·25 Uhr, also nach 1 Stunde — Min.

IV. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^3/_4$ Stunden nach dem Mittagessen. Anordnung: wie bei Versuch II.

Beginn: 1·30 Uhr.			2·0 Uhr: Differenz von	$25^1/_2$ cm	$2^1/_4$
r. Therm. 14·7.	l. Therm. 14·7.		2·5 „ „ „	$26^1/_2$ „	1
1·30 Uhr: Gleichstand des Manomet.			2·10 „ „ „	27 „	$^1/_2$
1·35 „ Differenz von	$6^3/_4$ cm	$6^3/_4$	2·15 „ „ „	$27^1/_4$ „	$^1/_4$
1·40 „ „ „	$12^1/_2$ „	$5^3/_4$	2·20 „ „ „	$27^1/_4$ „	0
1·45 „ „ „	17 „	$4^1/_2$	2·25 „ „ „	$27^1/_4$ „	0
1·50 „ „ „	$20^1/_4$ „	$3^1/_4$	r. Therm. 24·5.	l. Therm. 14·9.	
1·55 „ „ „	$23^1/_4$ „	3			

Max. von $27^1/_4$ erreicht um 2,15 Uhr, also nach — Stunden 45 Minuten. Nach längerer Dauer des Versuches leichtes Gefühl von Taubsein im Arm und besonders in der Hand.

V. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. Anordnung: rechter Arm bekleidet wie bei Versuch II im rechten Cylinder. Länge des rechten Armes 83 cm, Umfang des rechten Oberarmes 27 cm.

Beginn: 4·55 Uhr.			5·35 Uhr: Differenz von	$24^1/_2$	$1^1/_2$
r. Therm. 17·7.	l. Therm. 17·6.		5·40 „ „ „	26	$1^1/_2$
4·55 Uhr: Gleichstand des Manomet.			5·45 „ „ „	27	1
5·0 „ Differenz von	$5^3/_4$ cm	$5^3/_4$	5·50 „ „ „	$27^3/_4$	$^3/_4$
5·5 „ „ „	$10^3/_4$	5	5·55 „ „ „	$28^1/_4$	$^1/_2$
5·10 „ „ „	$14^1/_4$	$3^1/_2$	6·0 „ „ „	29	$^3/_4$
5·15 „ „ „	17	$2^3/_4$	6·5 „ „ „	$29^1/_2$	$^1/_2$
5·20 „ „ „	$19^1/_4$	$2^1/_4$	6·10 „ „ „	$29^1/_2$	0
5·25 „ „ „	$21^1/_2$	$2^1/_4$	6·15 „ „ „	$29^1/_2$	0
5·30 „ „ „	23	$1^1/_2$	r. Therm. 25·7.	l. Therm. 15·9.	

Maximum von $29^1{}_2$ erreicht um 6·5 Uhr, also nach 1 Stunde 10 Min. Rechte Hand schwitzt mässig.

Vorstehende Versuchsreihe ergiebt also folgendes Resultat: Die Wärmeabgabe des unbekleideten linken Armes betrug $40^1{}_2$. 36: die des bekleideten linken Armes 27, $27^1{}_4$; die des bekleideten rechten Armes $29^1{}_2$. Hieraus ergiebt sich deutlich die Unhaltbarkeit der von Geigel aufgestellten Behauptung, denn die Differenzen der vom bekleideten und unbekleideten Arme abgegebenen Wärmemengen zu Gunsten des bekleideten Armes sind in die Augen fallend.

Hier mögen noch zwei Versuche angeschlossen werden, die wegen einer plötzlich aufgetretenen Functionsstörung des Apparates abgebrochen werden mussten, die aber doch wenigstens so weit ausgeführt werden konnten, dass sie annähernd beweisend für meine obige Behauptung sind.

VI. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1{}_2$9 Uhr Kaffee mit Zubehör. Anordnung wie bei Versuch II.

Beginn: 10·5 Uhr.			10·25 Uhr: Differ. von	$18^1/_2$ cm	3
r. Therm. 18·7.	l. Therm. 18·7.		10·30 „ „ „	$20^3/_4$	$2^1/_4$
10·5 Uhr: Gleichstand des Manomet.			10·35 „ „ „	$22^3/_4$	2
10·10 „ Differ. von	6 cm	6	10·40 „ „ „	$24^1/_2$	$1^3/_4$
10·15 „ „ „	11	5	10·45 „ „ „	?20?	$-4^1/_2$
10·20 „ „ „	$15^1/_2$	$4^1/_2$	10·50 „ „ „	$17^1/_2$	$-2^1/_2$

Hier musste der Versuch abgebrochen werden.

VII. Versuch, an mir selbst. Wolbefinden. 20 Minuten nach dem Mittagessen. Anordnung wie bei Versuch II.

Beginn: 12·50 Uhr.					1·10 Uhr:	Differ. von	$22^1/_2$ cm	$4^1/_1$
r. Therm. 19·5.	l. Therm. 19·6.				1·15	„	„ „ 24 „	$1^1/_2$
12·50 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.				1·20	„	„ „ $25^1/_2$ „	$1^1/_2$
12·55	„	Differ. von	8 cm	8	1·25	„	„ „ $26^1{}_2$ „	1
1·0	„	„	„ $13^3/_4$ „	$5^3/_4$	1·30	„	„ „ $24^1/_2$ „	−2
1·5	„	„	„ $18^1/_2$ „	$4^1/_2$				

Hier musste wiederum, wegen plötzlichen Sinkens, der Versuch abgebrochen werden.

Bei beiden vorstehenden Versuchen kann man aus dem geringfügigen Steigen des Manometers in der letzten Zeit mit Leichtigkeit und auch mit ziemlicher Sicherheit den Stand bestimmen, den das Manometer mit Wahrscheinlichkeit in diesen Fällen angenommen haben würde, und dieser Stand stimmt mit den obigen Ergebnissen ziemlich genau überein.

Das Calorimeter wurde nach diesen Versuchen auseinandergenommen und mit grösstmöglicher Sorgfalt wieder zsammengesetzt, sodass in der Folge keinerlei Störungen von irgend welcher Bedeutung am Apparate mehr zu verzeichnen sind.

Der Versuch (I), bei dem das Maximum der Wärmeabgabe 30·5 betrug, zeigt uns, wie gross der Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die Wärmeabgabe ist, und dass dieser Einfluss kein geringer sein kann, ist *a priori* anzunehmen, wenn man bedenkt, dass die Oxydation der Nahrungsstoffe im Organismus seine grösste Wärmeproductionsquelle darstellt. Dass hierbei trotzdem grosse Schwankungen bezüglich der Menge der abgegebenen Wärme vorkommen, ist ganz natürlich. Es kommt hier eben einmal die Art der aufgenommenen Nahrung, sowie die mehr oder weniger grosse Oxydationsfähigkeit des betreffenden Organismus in Betracht, andererseits ist aber diese letztere sicherlich auch im ganz normalen Körper eine sehr wechselnde. Eine recht gute Illustration für diese Annahmen bieten folgende zwei Versuche, welche, abgesehen davon, dass einmal der Arm bekleidet, das andere Mal unbekleidet war, und der eine Versuch in der Frühe nach ganz geringer Nahrungsaufnahme, der andere kurz nach dem Mittagessen vorgenommen wurde, unter sonst ganz gleichen äusseren Bedingungen standen.

VIII. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. $^3/_1$8 Uhr Kaffee mit wenig Brod. Anordnung wie bei Versuch I.

Beginn: 11·15 Uhr.					
r. Therm. 19·7.			l. Therm. 19·8		
11·15 Uhr: Gleichstand d. Manomet.					
11·20	„	Differenz von	$8^1/_2$ cm	$8^1/_2$	
11·25	„	„	„ 13	„	$4^1/_2$
11·30	„	„	„ $16^1/_4$	„	$3^1/_4$
11·35	„	„	„ $18^1/_2$	„	$2^1/_4$
11·40	„	„	„ $20^1/_2$	„	2
11·45	„	„	„ 22	„	$1^1/_2$
11·50	„	„	„ $23^1/_2$	„	$1^1/_2$
11·55 Uhr: Differenz von			$24^3/_4$ cm		$1^1/_4$
12·0	„	„	„ $25^1/_2$	„	$^3/_4$
12·5	„	„	„ 26	„	$^1/_2$
12·10	„	„	„ $26^1/_2$	„	$^1/_2$
12·15	„	„	„ $27^1/_4$	„	$^3/_4$
12·20	„	„	„ $27^1/_2$	„	$^1/_4$
12·25	„	„	„ $27^1/_2$	„	0
12·30	„	„	„ $27^1/_2$	„	0
r. Therm. 27·0.			l. Therm. 19·0.		

Maximum von $27^1{}_2$ erreicht um 12·20 Uhr; also nach 1 Stunde 5 Minuten.

IX. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. Kurz nach dem Mittagessen. Anordnung wie bei Versuch II.

Beginn: 1·15 Uhr.					
r. Therm. 18·7.			l. Therm. 18·8.		
1·15 Uhr: Gleichstand d. Manomet.					
1·20	„	Differenz von	6 cm	6	
1·25	„	„	„ $11^1/_4$	„	$5^1/_4$
1·30	„	„	„ $15^1/_4$	„	4
1·35	„	„	„ $18^1/_2$	„	$3^1/_4$
1·40	„	„	„ $20^1/_2$	„	2
1·45	„	„	„ $22^1/_2$	„	2
1·50 Uhr: Differenz von			24 cm		$1^1/_2$
1·55	„	„	„ $25^1/_4$	„	$1^1/_4$
2·0	„	„	„ $26^1/_4$	„	1
2·5	„	„	„ 27	„	$^3/_4$
2·10	„	„	„ $27^1/_2$	„	$^1/_2$
2·15	„	„	„ $27^1/_2$	„	0
2·20	„	„	„ $27^1/_2$	„	0
r. Therm 26·8.			l. Therm. 18·8.		

Maximum von $27^1/_2$ erreicht um 2·10 Uhr; also nach — Stunden 55 Minuten. Die vom Strumpfe bedeckte Hand schwitzt stark.

Obgleich vorhin klar bewiesen worden war, dass die Wärmeabgabe des bekleideten Armes eine weit geringere ist, als die des unbekleideten, so zeigt sich in diesem Falle der Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die Steigerung der Wärmeabgabe so gewaltig, dass hier der bekleidete Arm genau so viel Wärme abgab und producirte, als der unbekleidete u. s. w. Hinzuzufügen ist noch, dass beide Versuche innerhalb etwa drei Stunden angestellt wurden. Es ist also klar ersichtlich, wie sehr man bei derartigen Versuchen auf alle begleitenden Umstände achten muss, falls man nicht zu falschen Resultaten gelangen will.

Auch der Einfluss der physiologischen täglichen Temperatursteigerung, die zwischen 5 und 7 Uhr des Abends eintritt, lässt sich im Versuche (V) deutlich erweisen. Während die Wärmeabgabe des bekleideten Armes in den übrigen Fällen die Höhe von $27^1/_2$ nicht überschritt, erreichte dieselbe

in jenem Versuche, der in die Zeit zwischen 5 und 7 Uhr Nachmittags fiel, eine Steigerung bis zu $29^1/_2$.

Die nun folgenden Versuche wurden in der mannigfachsten Weise modificirt. So wurde zuerst festgestellt, welchen Einfluss Bewegungen von Hand und Fingern auf die Wärmeabgabe und Wärmeproduction zeigen. Diese Versuche wurden in der Weise angestellt, dass, nachdem bei ruhiger und zwar absolut ruhiger Haltung des einen Armes in einem Cylinder der Stillstand des Manometers abgewartet und dieser Stand eine Zeit lang erhalten worden war, dann mit den betreffenden Fingern und der Hand Beuge-, Streck-, Pronations- und Supinationsbewegungen im Apparate ausgeführt wurden.

X. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. $^3/_4$8 Uhr Kaffee mit Zubehör. Anordnung wie bei Versuch I.

Beginn: 9·5 Uhr.

r. Therm. 7·9. l. Therm. 8·3.

9·5 Uhr: Gleichstand d. Manometers.
9·10 „ Differenz von $13^1/_2$ cm $13^1/_2$
9·15 „ „ „ $20^1/_2$ „ 7
9·20 „ „ „ $25^3/_4$ „ $5^1/_4$
9·25 „ „ „ $28^1/_2$ „ $2^3/_4$
9·30 „ „ „ 31 „ $2^1/_2$
9·35 „ „ „ $32^3/_4$ „ $1^3/_4$
9·40 Uhr: Differenz von $33^3/_4$ cm 1
9·45 „ „ „ $34^1/_2$ „ $^1/_2$
9·50 „ „ „ 35 „ $^1/_2$
9·55 „ „ „ $35^1/_2$ „ $^1/_2$
10·0 „ „ „ $35^3/_4$ „ $^1/_4$
10·5 „ „ „ $35^3/_4$ „ 0
10·10 „ „ „ $35^3/_4$ „ 0

r. Therm. 16·9. l. Therm. 8·1.

Maximum von $35^3/_4$ erreicht um 10·0, also nach — Stunde 55 Min.

Von 10·10—10·20 Uhr Beuge- und Streckbewegungen der Finger und Pro- und Supinationsbewegungen der Hand im Apparate.

r. Therm. 17·4 10·15 Uhr: Differenz von 37 cm $1^1/_4$
17·4 10·20 „ „ „ $38^3/_4$ „ $1^3/_4$
17·8 10.25 „ „ „ $40^3/_4$ „ 2
18·2 10·30 „ „ „ $41^3/_4$ „ 1
18·4 10·35 „ „ „ $42^1/_4$ „ $^1/_2$
18·5 10·40 „ „ „ $42^3/_4$ „ $^1/_2$
18·6 10·45 „ „ „ $42^3/_4$ „ 0
18·6 10·50 „ „ „ $42^3/_4$ „ 0 l. Therm. 7·9

Während der Bewegungen Hitzegefühl, welches 7 Minuten nach dem Aufhören der Bewegungen einem intensiven Kältegefühl wich.

XI. Versuch. Nachdem im Versuch (III) der höchste Stand des Manometers mit 36 erreicht und bis 10·30 Uhr beibehalten war,

wurden von 10·30—10·40 Uhr die im vorigen Versuch (X) näher angegebenen Bewegungen ausgeführt:

10·30 Uhr:	Differenz von	36	cm 0	10·50 Uhr:	Differenz von	42	cm $\frac{1}{2}$
10·35 „	„	„ 39	„ 3	10.55 „	„	„ 42	„ 0
10·40 „	„	„ 40½	„ 1½	11·0 „	„	„ 42	„ 0
10·45 „	„	„ 41½	„ 1				

Vorstehend aufgezeichnete Versuche (X, XI) beweisen, dass auch ganz wenig ergiebige Bewegungen in ganz kurzer Zeit eine ganz erhebliche Steigerung der Wärmeabgabe und ebenso der Wärmeproduction verursachen. Dieses Resultat darf nicht Wunder nehmen, wenn man an die Ergebnisse der hierauf bezüglichen Untersuchungen von Hirn, J. Davy und Anderen denkt.

In einer ferneren Reihe von Versuchen wurde ebenfalls der Einfluss von Muskelaction untersucht, doch war hier die Anordnung der Versuche eine wesentlich andere. Es wurde nämlich, nachdem wiederum der höchste Stand des Manometers ermittelt war, der Arm aus dem Apparate herausgezogen, darauf eine gewisse Zeit lang mit demselben oder auch mit beiden Armen Streck- und Beugebewegungen unter Anwendung von zwei je 5 kgrm. schweren eisernen Hanteln gemacht, dann der Arm wiederum in den Cylinder eingeführt und nun der höchste Stand des Manometers zum anderen Male abgewartet. Hierbei ist zu bemerken, dass, wenn man nach erreichtem höchsten Stande des Manometers den Arm aus dem Cylinder nahm, um ihn nach einiger Zeit ohne Aenderung der Versuchsverhältnisse wieder einzuführen, jedes Mal der vorher erreicht gewesene Manometerstand wieder eintrat.

XII. Versuch; an Johann Dietzinger. 23 Jahr. Dienstknecht. Kräftiger Körperbau; mässig guter Ernährungszustand. Normaltemperatur. Geringer Panniculus adiposus. Immer gesund gewesen. Geheiltes Gesichtseczem. Körperlänge 154 cm. Körpergewicht 125 Pfund. Länge des Armes 59 cm. Umfang des Oberarms 27 cm. Wohlbefinden. 12 Uhr Mittag. 2 Uhr Kaffee mit Brod. Kurz vor Beginn des Versuchs ½ Liter Bier. Rechter Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·20 Uhr.				4·50 Uhr:	Differ. von	26	cm 1¾
l. Therm. 21·0.	r. Therm. 20·9.			4·55 „	„	„ 27¼	„ 1¼
4·20 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.			5·0 „	„	„ 27¾	„ ½
4·25 „	Differ. von	9	cm 9	5·5 „	„	„ 28½	„ ¾
4·30 „	„	„ 14½	„ 5½	5·10 „	„	„ 29	„ ½
4·35 „	„	„ 18¾	„ 4¼	5·15 „	„	„ 29	„ 0
4·40 „	„	„ 22	„ 3¼	5·20 „	„	„ 29	„ 0
4·45 „	„	„ 24¼	„ 2¼	l. Therm. 29·3.		r. Therm. 21·2.	

Hand schwitzt ziemlich stark; D. giebt an, überhaupt unter allen Verhältnissen leicht zu schwitzen. Maximum von 29 erreicht um 5·10 Uhr; also nach — Stunde 50 Minuten.

5·20 Uhr: 1 Minute Hantelübungen mit beiden Armen, darauf Pause, dann wiederum 1 Minute Uebungen.

Unterdessen war das Manometer auf 18 gefallen.

l. Therm. 27·3.	r. Therm. 21·2.		5·45 Uhr: Differ. von	$27^1/_4$ cm	$^1/_4$
5·23 Uhr: Differ. von	18 cm		5·50 „ „ „	$27^3/_4$ „	$^1/_2$
5·24 „ „ „	$19^1/_4$ „	$1^1/_4$	5·55 „ „ „	$28^1/_4$ „	$^1/_2$
5·25 „ „ „	23 „	$3^3/_4$	6·0 „ „ „	$28^1/_2$ „	$^1/_4$
5·30 „ „ „	$25^1/_4$ „	$2^1/_4$	6·5 „ „ „	$28^1/_2$ „	0
5·35 „ „ „	$26^1/_4$ „	1	6·10 „ „ „	$28^1/_2$ „	0
5·40 „ „ „	27 „	$^3/_4$	l. Therm. 29·6.	r. Therm. 21·0.	

Das jetzt erreichte Maximum beträgt also nur $28^1/_2$.

XIII. Versuch; an Johann Dietzinger. Wohlbefinden. $^1/_2$7 Uhr $^1/_2$ Liter Kaffee mit Milch, zwei Brödchen. Rechter Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 8·40 Uhr.			9·20 Uhr: Differ. von	20 cm	$1^1/_4$
l. Therm. 24·3.	r. Therm. 24·1.		9·25 „ „ „	$20^1/_4$ „	$^1/_4$
8·40 Uhr: Gleichstand d. Manomet.			9·30 „ „ „	$20^1/_4$ „	0
8·50 „ Differ. von	$11^1/_4$ cm		9·35 „ „ „	$20^1/_4$ „	0
9·0 „ „ „	$16^1/_4$ „	5	l. Therm. 29·3.	r. Therm. 21·7.	
9·10 „ „ „	$18^3/_4$ „	$2^1/_2$			

Maximum von $20^1/_4$ erreicht um 9·25 Uhr; also nach — Stunde 45 Minuten.

9·35 Uhr: Hantelübungen ca. 4 Minuten mit Pausen, wie im vorigen Versuch (XII).

l. Therm. 27·8.	r. Therm. 21·7.		10·0 Uhr: Differ. von	$19^3/_4$ cm	$^1/_2$
9·40 Uhr: Differ. von	14 cm		10·5 „ „ „	$19^3/_4$ „	0
9·45 „ „ „	16 „	2	10·10 „ „ „	$19^3/_4$ „	0
9·50 „ „ „	18 „	2	l. Therm. 29·2.	r. Therm. 22·3.	
9·55 „ „ „	$19^1/_4$ „	$1^1/_4$			

Das jetzt erreichte Maximum beträgt also nur $19^3/_4$.

XIV. Versuch: an Paulus Gierer. 30 Jahr. Bierfahrer. Sehr kräftiger Körperbau; guter Ernährungszustand. Normaltemperatur. Ziemlich starker Panniculus adiposus. Immer gesund gewesen. Schanker, seit 5 Wochen. Sehr gebessert. Trinker 6 bis 11 Liter Bier pro Tag. Körper-

länge 177 cm. Körpergewicht 137 Pfund. Länge des Armes $88^1/_2$ cm. Umfang des Oberarmes 27 cm. Wohlbefinden. Von $^1/_2$9 bis $^1/_2$10 Uhr angestrengte Arbeit. 7 Uhr Kaffee mit Brod. $^1/_4$10 Uhr Milch mit Brod. Versuch direct nach der Nahrungsaufnahme begonnen (cf. Versuch I.). Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 9·30 Uhr.

l. Therm. 19·5. r. Therm. 19·4.

9·30 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.		
9·45 „	Differ. von $17^3/_4$ cm		
10·0 „	„ „	$22^3/_4$ „	5
10·10 „	„ „	$24^3/_4$ „	2
10·20 „	„ „	26 „	$1^1/_4$
10·25 Uhr:	Differ. von $26^1/_2$ cm		$^1/_2$
10·30 „	„ „	$26^3/_4$ „	$^1/_4$
10·35 „	„ „	27 „	$^1/_4$
10·40 „	„ „	27 „	0
10·45 „	„ „	27 „	0

l. Therm. 27·4. r. Therm. 19·5.

Maximum von 27 erreicht um 10·35 Uhr; also nach 1 Stunde 5 Min.

10·45 Uhr: 5 Minuten hindurch mit dem linken Arme Hantelübungen mit kleinen Pausen.

l. Therm. 25·8. r. Therm. 19·3.

10·50 Uhr:	Differ. von 19 cm		
10·55 „	„ „	$24^1/_4$ „	$5^1/_4$
11·5 „	„ „	$25^3/_4$ „	$1^1/_2$
11·10 „	„ „	26 „	$^1/_4$
11·15 Uhr:	Differ. von $26^1/_4$ cm		$^1/_4$
11·20 „	„ „	$26^1/_4$ „	0
11·25 „	„ „	$26^1/_4$ „	0

l. Therm. 26·4. r. Therm. 18·8.

Das jetzt erreichte Maximum beträgt also nur $26^1/_4$.

Bei allen drei vorstehenden Versuchen kann man übereinstimmend constatiren, dass niemals nach den Hantelübungen diejenige Höhe der Wärmeabgabe wiedererreicht wurde, die vorher zu verzeichnen gewesen war, obgleich allerdings die Differenzen ($^1/_2$, $^3/_4$) nur minimal sind. Da nun aber ohne allen Zweifel Muskelactionen Wärme und zwar in erheblichem Maasse produciren, so muss man diese auffallende Erscheinung wohl so erklären, dass, noch während der Arm ausserhalb des Apparates sich befindet und arbeitet, ein grosser Theil des Wärmeüberschusses, oder vielleicht der ganze Wärmeüberschuss durch irgend welche compensatorische Einrichtungen nach aussen hin abgegeben wird. Als wahrscheinliche Ursache dieses vermehrten Verlustes ist vermuthlich die erhöhte Berührung des Armes mit der kälteren Luft anzusehen. Ob die starke, durch die Muskelaction bedingte Vermehrung der Wärmeproduction und in Folge dessen auch der Wärmeabgabe auch dahin wirkt, dass die Production nach dem Aufhören der Muskelanstrengung geringer wird als vor derselben, wie man es nach den Versuchsergebnissen wohl anzunehmen berechtigt wäre, das muss noch dahingestellt bleiben.

Ebenso wichtig als interessant ist die Frage nach der Einwirkung des Alkohols, von dem man annimmt, dass er, in mässigen Dosen genossen, temperaturherabsetzend wirke, und zwar dadurch, dass durch die veränderte Blutcirculation ein vermehrter Wärmeverlust stattfinde. Ich stelle hier vorläufig alle hierauf bezüglichen Versuche zusammen, um sie dann nachher kritisch zu sichten.

XV. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. Rechter Arm nackt im linken Cylinder. $^1/_2$7 Uhr Kaffee mit Zubehör.

Beginn: 9·10 Uhr.

l. Therm. 12·0. r. Therm. 12·0.

9·10 Uhr: Gleichstand des Manomet.

9·15 „ Differenz von 15 cm

9·20 „ „ „ 23 „ 8

9·25 „ „ „ $28^1/_2$ „ $5^1/_2$

9·30 „ „ „ $31^1/_2$ „ 36

9·35 Uhr: Differenz von 34 cm $2^1/_2$

9·40 „ „ „ $35^1/_4$ „ $1^1/_4$

9·45 „ „ „ $36^1/_4$ „ 1

9·50 „ „ „ $36^3/_4$ „ $^1/_2$

9·55 „ „ „ $36^3/_4$ „ 0

10·0 „ „ „ $36^3/_4$ „ 0

l. Therm. 29·8. r. Therm. 18·2.

Maximum von $36^3/_4$ erreicht um 9·50 Uhr, also nach — Stunde 40 Minuten.

10·0 Uhr: 25 grm gewöhnlichen Getreidekümmels auf ein Mal getrunken.

l. Therm. 30·0. r. Therm. 18·2.

10·0 Uhr: Differenz von $36^3/_4$ cm

10·5 „ „ „ $42^1/_4$ „ $5^1/_2$

10·15 „ „ „ $45^1/_4$ „ 3

10·20 Uhr: Differenz von $47^1/_2$ „ $2^1/_4$

10·25 „ „ „ $47^1/_2$ „ 0

10·30 „ „ „ $47^1/_2$ „ 0

l. Therm. 31·0. r. Therm. 18·9.

Nach 10·0 Uhr starkes Schwitzen von Hand und Arm.

XVI. Versuch, an Beschel, 32 Jahr. Literat. Mässig kräftiger Körperbau, ziemlich guter Ernährungzustand. Normaltemperatur. Sehr starker Panniculus adiposus. Im Jahre 1876 Typhus abdominalis mit zwei Recidiven, sonst immer gesund gewesen. Schanker, beinahe geheilt. Körperlänge 156 cm. Körpergewicht 159 Pfund. Länge des Armes 61 cm, Umfang des Oberarmes $29^1/_2$ cm. B. giebt zwar nicht zu, Potator zu sein, macht aber den vollständigen Eindruck eines Alkoholisten. Wohlbefinden. 7 Uhr: Kaffee mit Zubehör. 9 Uhr: $^1/_4$ Liter Milch, $^1/_2$ Brödchen. Rechter Arm im linken Cylinder.

Beginn: 11·0 Uhr.

l. Therm. 21·3. r. Therm. 20·8.

11·0 Uhr: Gleichstand des Manomet.

11·5 „ Differenz von $5^3/_4$ cm

11·10 „ „ „ $8^3/_4$ „ 3

11·15 „ „ „ $10^3/_4$ „ 2

11·20 „ „ „ $12^1/_2$ „ $1^3/_4$

11·25 „ „ „ $13^3/_4$ „ $1^1/_4$

11·30 Uhr: Differenz von $15^3/_4$ cm 2

11·35 „ „ „ $16^1/_2$ „ $^3/_4$

11·40 „ „ „ $18^1/_4$ „ $1^3/_4$

11·45 „ „ „ $18^1/_2$ „ $^1/_4$

11·50 „ „ „ $18^1/_2$ „ 0

11·55 „ „ „ $18^1/_2$ „ 0

l. Therm. 27·9. r. Therm. 21·8.

Maximum von 18^1_2 erreicht um 11·45 Uhr, also nach — Stunde 45 Minuten.

11·55 Uhr: 50 grm Schnaps.

l. Therm. 28·0. 12·0 Uhr: Differenz von 18^3_4 cm $^1_4$ r. Therm. 21·8.
12·5 „ „ „ $18^3/_4$ „ 0
l. Therm. 28·0. 12·10 „ „ „ $18^3/_4$ „ 0 r. Therm. 21·9.

In der Mehrzahl der nun folgenden Versuche ist nicht nach je einem vollendeten Versuche der Gleichstand des Manometers abgewartet worden, es geschah dies lediglich der Zeitersparniss halber.

XVII. Versuch, an Johann Baltheisser. Schuhmacher. 24 Jahr. Schwächlicher Körperbau, schlechter Ernährungszustand. Sehr geringe abendliche Temperatursteigerungen (37·8 im Rectum). Sehr geringer Panniculus adiposus. Lungen- und Larynxphthisis. Kein Potator. Körpergewicht 101^2_5 Pfund. Subjectives Wohlbefinden. 12 Uhr Mittag. 2 Uhr Kaffee mit Brod. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 6·20 Uhr.
l. Therm. 29·7.
6·20 Uhr: Differenz von 24 cm
6·25 „ „ „ 25 „ 1
6·30 „ „ „ $25^1/_2$ „ $^1/_2$
6·35 „ „ „ 26 „ $^1/_2$
6·40 „ „ „ 27 „ 1
6·45 Uhr: Differenz von 28 cm 1
6·50 „ „ „ $28^1/_2$ „ $^1/_2$
6·55 „ „ „ **29** „ $^1/_2$
7·0 „ „ „ 29 „ 0
7·5 „ „ „ 29 „ 0
l. Therm. 30·5.

7·5 Uhr; 50 grm Schnaps innerhalb 5 Minuten getrunken. Maximum von 29.

l. Therm. 30·6. 7·5 Uhr: Differenz von $29^3/_4$ cm $^3/_4$
7·10 „ „ „ $29^3/_4$ „ 0
l. Therm. 30·6. 7·15 „ „ „ $29^3/_4$ „ 0

XVIII. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Zubehör. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 9·0 Uhr.
l. Therm. 19·9.
9·0 Uhr: Gleichstand des Manomet.
9·5 „ Differenz von 7 cm
9·10 „ „ „ 12 „ 5
9·15 „ „ „ $17^1/_2$ „ $5^1/_2$
9·20 „ „ „ 22 „ $4^1/_2$
9·25 „ „ „ $24^1/_2$ „ $2^1/_2$
9·30 Uhr: Differenz von 27 cm $2^1/_2$
9·35 „ „ „ 29 „ 2
9·40 „ „ „ 30 „ 1
9·45 „ „ „ $30^3/_4$ „ $^3/_4$
9·50 „ „ „ $31^1/_4$ „ $^1/_2$
10·0 „ „ „ $31^1/_4$ „ 0
10·5 „ „ „ $31^1/_4$ „ 0
l. Therm. 30·2.

Maximum von 31^1_4 erreicht um 9·50 Uhr, also nach — Stunde 50 Minuten.

10 Uhr: 25 grm Getreidekümmel auf einmal getrunken. Gefühl von Wärme im ganzen Körper, auch im linken Arm. Hand schwitzt.

l. Therm. 30·3.	10·10 Uhr:	Differenz	von	$31^1/_2$ cm	$^1/_4$
	10·15 „	„	„	**32** „	$^1/_2$
	10·20 „	„	„	32 „	0
l. Therm. 30·5.	10·25 „	„	„	32 „	0

XIX. Versuch, an Luise Müller. 20 Jahr. Ziemlich kräftiger Körperbau, guter Ernährungszustand. Normaltemperatur. Stark entwickelter Panniculus adiposus. Immer gesund gewesen. Seit 9 Wochen Gonorrhoe. 1 Tag nach der Menstruation. Körperlänge 144 cm, Körpergewicht 121 Pfund. Länge des Armes 49 cm, Umfang des Oberarmes 26 cm. Wohlbefinden. 12 Uhr Mittag. $^1/_2$3 Uhr Kaffee mit Brod. Rechter Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 2·55 Uhr.

l. Therm. 21·0. r. Therm. 21·4.

2·55 Uhr:	Gleichstand des Manomet.				
3·5 „	Differenz	von	$11^3/_4$ cm		
3·15 „	„	„	$17^3/_4$	„ 6	
3·25 „	„	„	18	„ $^1/_4$	
3·30 „	„	„	$18^3/_4$	„ $^3/_4$	
3·35 Uhr:	Differenz	von	$19^1/_4$ cm	$^1/_2$	
3·40 „	„	„	$19^3/_4$	„ $^1/_2$	
3·45 „	„	„	**$20^1/_2$**	„ $^3/_4$	
3·50 „	„	„	$20^1/_2$	„ 0	
3·55 „	„	„	$20^1/_2$	„ 0	

l. Therm. 26·2. r. Therm. 20·7.

Maximum von $20^1{}_2$ erreicht um 3·45 Uhr, also nach — Stunde 55 Minuten.

3·55 Uhr: 10 grm Getreidekümmel auf ein Mal getrunken.

l. Therm. 26·2. r. Therm. 20·7.

4·0 Uhr:	Differenz	von	$20^3/_4$ cm	$^1/_4$	
4·5 „	„	„	$21^1/_4$	„ $^1/_2$	
4·10 „	„	„	$21^3/_4$	„ $^1/_2$	
4·15 „	„	„	$22^1{}_1$	„ $^1/_2$	
4·20 Uhr:	Differenz	von	$23^1{}_1$ cm	1	
4·25 „	„	„	**$23^1/_2$**	„ $^1/_4$	
4·30 „	„	„	$23^1/_2$	„ 0	
4·35 „	„	„	$23^1/_2$	„ 0	

l. Therm. 27·4. r. Therm. 20·7.

XX. Versuch, an Wilhelm Morris, cand. med. 25 Jahr. Kräftiger Körperbau, gute Ernährung. Normaltemperatur. Guter Panniculus adiposus. Immer gesund gewesen. Trinkt fast niemals Schnaps. Körperlänge 163 cm, Körpergewicht 133 Pfund. Länge des Armes 56 cm, Umfang des Oberarmes $26^1{}_2$ cm. Wohlbefinden. $^1{}_2$1 Uhr Mittag. $^1{}_2$5 Uhr $^1{}_2$ Liter Bier. Rechter Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·55 Uhr.
l. Therm. 24·0.
4·55 Uhr: Differenz von 27 cm
5·5 „ „ „ $33^1/_2$ „ $6^1/_2$
5·10 „ „ „ $35^3/_4$ „ $2^1/_4$
5·15 „ „ „ $37^1/_4$ „ $1^1/_2$
5·20 „ „ „ $38^1/_2$ „ $1^1/_4$
5·25 Uhr: Differenz von 39 cm $^1/_2$
5·30 „ „ „ $39^3/_4$ „ $^3/_4$
5·35 „ „ „ $40^1/_4$ „ $^1/_2$
5·40 „ „ „ $40^1/_4$ „ 0
5·45 „ „ „ $40^1/_4$ „ 0
l. Therm. 28·0.

5·45 Uhr: 50 grm Getreidekümmel getrunken. Brennen und intensives Wärmegefühl im Magen.

l. Therm. 28·0.
5·50 Uhr: Differenz von $40^3/_4$ cm $^1/_2$
5·55 „ „ „ 41 „ $^1/_4$
6·0 „ „ „ $41^1/_2$ „ $^1/_2$
6·5 Uhr: Differenz von $42^1/_2$ cm 1
6·10 „ „ „ $42^1/_2$ „ 0
6·15 „ „ „ $42^1/_2$ „ 0

5·55 Uhr: M. giebt an, dass sein rechter Arm bedeutend wärmer würde. Hand schwitzt mässig.

Sichten wir jetzt diese Versuchsreihe, so muss wohl der erste Versuch derselben (XV) als nicht beweisend ausgeschlossen werden. In keinem der anderen sind auch nur annähernd so hohe Werthe für die erhöhte Wärmeabgabe (von $36^3/_4$—$47^1/_2$) als in diesem gefunden worden, und es ist wohl anzunehmen, dass trotz der grössten Sorgfalt, mit der dieser Versuch angestellt wurde, derselbe dennoch durch irgend eine unbekannt gebliebene Störung unbrauchbar geworden ist, obgleich andererseits wieder das Ansteigen der Temperatur in dem betreffenden Cylinder (von 29·8° auf 31·0°) für die Richtigkeit des Versuches spricht. Hiervon abgesehen hat sich auch sonst stets ein Einfluss des Alkohols auf die Wärmeabgabe deutlich erwiesen. Am stärksten war dieser Einfluss bei dem weiblichen Individuum (Versuch XIX, von $20^1/_2$ auf $23^1/_4$), was nicht zu verwundern ist, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die grosse Mehrzahl der weiblichen Personen dem Alkoholgenuss nicht huldigt und deswegen auf dessen Wirkungen prompt reagirt. Aus denselben Gründen waren, wenn man auch von dem ersten Versuche absieht, die Erfolge bei Hrn. Morris und mir grösser, als bei den übrigen männlichen Versuchspersonen, welche wohl etwas mehr an Schnaps gewöhnt sein mögen. Es kommt hinzu, dass ich selbst nur die Hälfte des von den übrigen männlichen Versuchspersonen getrunkenen Schnapses consumirte. Andererseits mag auch der Umstand, dass im Versuch XX eine ziemlich hohe Wärmeabgabe (von $40^1/_4$ auf $42^1/_2$) erreicht wurde, wenigstens zum Theil darauf zu beziehen sein, dass dieser Versuch zur Zeit des Eintritts der physiologischen täglichen Temperatursteigerung angestellt wurde. Im übrigen war eine zwar geringe, aber doch recht deut-

liche Steigerung der Wärmeabgabe ($^1/_2$, $^3/_4$) die Regel. Ob hier nur, wie es angenommen wird, eine erhöhte Abgabe der Wärme in Betracht kommt, oder ob auch die Production derselben mit der Abgabe gleichen Schritt hält, lässt sich natürlich mit irgend welcher Sicherheit nicht feststellen.

Wenn nun, wie wir soeben gesehen haben, der Alkohol auf die Wärmeverhältnisse des menschlichen Organismus einen nicht zu unterschätzenden Einfluss ausübt, so liegt die Frage nahe, ob auch irgend ein heisses Getränk, welches keinen Alkohol enthält, also etwa reines heisses Wasser, eine ähnliche Wirkung entfalte. Bis jetzt hat man eine solche, wenn überhaupt bestehend, doch als ganz unbedeutend hingestellt. Folgende Versuche habe ich in dieser Richtung angestellt und zwar in der Art, dass nach Feststellung des höchsten Standes des Manometers eine bestimmte Quantität heissen Wassers (event. mit etwas Himbeersaft) in bestimmter Zeit getrunken wurde, während der Arm im Apparate verblieb, und dann auf eine etwaige Veränderung in der Stellung des Manometers geachtet wurde.

XXI. Versuch, an Peter Brandl. 14 Jahr, mässig kräftiger Körperbau; guter Ernährungszustand. Normaltemperatur. Mässig gut entwickelter Panniculus adiposus. Früher immer gesund gewesen. Jetzt Reconvalescent von einer Nephritis nach Diphtherie. 9 Tage ausser Bett. Körperlänge 137 cm. Länge des Armes 49 cm. Umfang des Oberarmes $20^1/_4$ cm. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Brod; 9 Uhr Milch mit Brod. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 10·20 Uhr.	10·40 Uhr: Differenz von $28^1/_2$ cm 1
l. Therm. 28·6 r. Therm. 20·8.	10·45 „ „ „ $29^1/_2$ „ 1
10·20 Uhr: Differenz v. 26 cm	10·50 „ „ „ $29^1/_2$ „ 0
10·25 „ „ „ $25^3/_4$ „ — $^1/_4$	10·55 „ „ „ $29^1/_2$ „ 0
10·30 „ „ „ 27 „ $+1^1/_4$	l. Term. 29·2. r. Therm. 20·5.
10·35 „ „ „ $27^1/_2$ „ $^1/_2$	

Maximum von $29^1/_2$.

Hand schwitzt; Brandl giebt an, überhaupt leicht zu schwitzen.

10·55 Uhr $^1/_2$ Liter Wasser wurde so heiss, als es vertragen wurde, möglichst schnell getrunken.

l. Therm. 29·1 r. Therm. 20·5.	11·15 Uhr: Differenz von $31^1/_2$ cm $^1/_4$
11·0 Uhr: Differenz von 30 cm	11·20 „ „ „ $31^1/_2$ „ 0
11·5 „ „ „ 31 „ 1	11·25 „ „ „ $31^1/_2$ „ 0
11·10 „ „ „ $31^1/_4$ „ $^1/_4$	l. Therm. 29·7. r. Therm 21·0

Brandl giebt an, ganz deutlich nach dem Trinken des warmen Wassers ein allgemeines Wärmegefühl verspürt zu haben.

XXII. Versuch, an Paulus Gierer. Wohlbefinden. $^1/_2$7 Uhr Kaffee mit Zubehör. $^1/_4$10 Uhr Milch mit Brod. Von $^1/_2$8 bis $^1/_4$10 Uhr schwer gearbeitet. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn 10·0 Uhr.	10·55 Uhr: Differenz von $25^1/_4$ cm $1^1/_4$
l. Therm. 17·6.	11·0 „ „ „ $25^3/_4$ „ $^1/_2$
10·0 Uhr: Gleichstand d. Manometers	11·5 „ „ „ $25^3/_4$ „ 0
10·15 „ Differenz von $14^1/_4$ cm	11·10 „ „ „ $25^3/_4$ „ 0
10·30 „ „ „ 20 „ $5^3/_4$	l. Therm. 25·1.
10·45 „ „ „ 24 „ 4	

Maximum von $25^3/_4$ erreicht um 11·0 Uhr; also nach 1 Stunde.

Gierer friert ein wenig, weil er kurz vor Beginn des Versuches hart gearbeitet und dabei geschwitzt hat.

11·10 Uhr: es wurde $^1/_2$ Liter heisses Wasser mit ein wenig Himbeersaft in möglichst kurzer Zeit getrunken. Gefühl von Wärme im Magen; dasselbe verbreitet sich bald über den ganzen Körper.

l. Therm. 25·5.	11·15 Uhr:	Differenz	von	$26^3/_4$ cm	1
	11·25 „	„	„	$27^3/_4$ „	1
	11·30 „	„	„	**28** „	$^1/_4$
	11·35 „	„	„	28 „	0
l. Therm. 26·2.	11·40 „	„	„	28 „	0

Die Thatsache, die sich aus vorstehenden Versuchen ergiebt, dass nämlich nach dem Genuss von heissem Wasser die Wärmeabgabe ganz erheblich gesteigert wird (von $25^3/_4$ auf 28; von $29^1/_2$ auf $31^1/_2$), ist unbestreitbar. Fraglich ist nur, ob diese erhöhte Wärmeabgabe die Folge einer durch das heisse Wasser bewirkten Erhöhung der Eigenwärme ist, oder ob sie nur dadurch entsteht, dass durch die Einfuhr heissen Getränkes die Blutcirculation erheblich beschleunigt wird. Das letztere ist wohl wahrscheinlicher, wenn man bedenkt, dass die absolute Menge der dem Körper durch eine Quantität (etwa $^1/_2$ Liter) heissen Getränkes zugeführten Wärme äusserst unerheblich ist.

Die folgende Versuchsreihe beschäftigt sich mit der Einwirkung innerlich genommenen Eiswassers auf die Wärme-Oekonomie des menschlichen Körpers.

XXIII. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·35 Uhr.
l. Therm. 18·8. r. Therm. 18·8.
4·35 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
4·40 „ Differenz von $8^1/_2$ cm $8^1/_2$
4·45 „ „ „ 15 „ $6^1/_2$
4·50 „ „ „ $20^1/_2$ „ $5^1/_2$
4·55 „ „ „ 25 „ $4^1/_2$
5·0 „ „ „ 28 „ 3
5·5 Uhr: Differenz von 30 cm 2
5·10 „ „ „ $31^1/_4$ „ $1^1/_4$
5·15 „ „ „ $32^1/_4$ „ 1
5·20 „ „ „ **33** „ $^3/_4$
5·25 „ „ „ 33 „ 0
5·30 „ „ „ 33 „ 0
l. Therm. 30·5. r. Therm. 19·7.

Maximum von 33 erreicht um 5·20 Uhr; also nach — Stunde 45 Min. 5·30 Uhr: es wurde $^1/_2$ Liter Eiswasser binnen 3 Minuten getrunken.

5·35 Uhr: Differenz von 33 cm 0
5·40 „ „ „ 33 „ 0
5·45 „ „ „ 33 „ 0

XXIV. Versuch, an Beschel. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Brod. 9 Uhr $^1/_4$ Liter Milch und $^1/_2$ Brödchen. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·10 Uhr.
l. Therm. 21·2. r. Therm. 21·1.
10·10 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
10·15 „ Differenz von $7^1/_2$ cm
10·20 „ „ „ 11 „ $3^1/_2$
10·25 „ „ „ $13^1/_4$ „ $2^1/_4$
10·30 „ „ „ $15^1/_4$ „ 2
10·35 „ „ „ 16 „ $^3/_4$
10·40 „ „ „ 17 „ 1
10·45 „ „ „ 18 „ 1
10·50 Uhr: Differenz von $18^1/_2$ cm $^1/_2$
10·55 „ „ „ $19^1/_4$ „ $^3/_4$
11·0 „ „ „ $19^3/_4$ „ $^1/_2$
11·5 „ „ „ 20 „ $^1/_4$
11·10 „ „ „ $20^3/_4$ „ $^3/_4$
11·15 „ „ „ **21** „ $^1/_4$
11·20 „ „ „ 21 „ 0
11·25 „ „ „ 21 „ 0
l. Therm. 27·1. r. Therm. 21·1.

Maximum von 21 erreicht, um 11·15 Uhr; also nach 1 Stunde 5 Min. 11·20 Uhr: $^1/_2$ Liter Eiswasser in möglichst kurzer Zeit getrunken.

l. Therm. 27·1. 11·25 Uhr: Differenz von 21 cm 0
11·30 „ „ „ 21 „ 0
11·35 „ „ „ 21 „ 0

XXV. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1/_2$7 Uhr Kaffee mit Zubehör. 10 Uhr Frühstück, $^1/_2$ Liter Bier. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 11·30 Uhr.
l. Therm. 24·8.
11·30 Uhr: Differenz von 22 cm
11·40 „ „ „ $25^3/_4$ „ $3^3/_4$
11·50 „ „ „ $27^3/_4$ „ 2
12·0 Uhr: Differenz von $28^3/_4$ cm 1
12·5 „ „ „ **$29^1/_4$** „ $^1/_2$
12·10 „ „ „ $29^1/_4$ „ 0
12·15 „ „ „ $29^1/_4$ „ 0
l. Therm. 27·7. Maximum von $29^1/_4$.

12·15 Uhr wird $^1/_1$ Liter Eiswasser getrunken, nachdem der Arm aus dem Apparat entfernt worden; darauf wird der Arm wieder in den unterdessen nicht geöffneten Apparat gebracht, dessen Manometer unterdessen auf 25 gefallen ist.

l. Therm. 26·6.	12·20 Uhr:	Differenz	von	27 cm	
	12·25 „	„	„	$27^1/_2$ „	$^1/_2$
	12·30 „	„	„	$27^3/_4$ „	$^1/_2$
	12·35 „	„	„	$27^3/_4$ „	0
l. Therm. 26·9.	12·40 „	„	„	$27^3/_4$ „	0

12·15 Uhr mehrmaliges Schauern (Kältegefühl).

XXVI. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1/_2$8 Uhr Kaffee mit Zubehör. $^1/_2$10 Uhr Frühstück mit $^1/_2$ Liter Bier. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·15 Uhr.					
l. Therm. 20·0.					
10·15 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.				
10·30 „	Differ.	von	22 cm		
10·45 „	„	„	$28^1/_2$ „	$6^1/_2$	
10·50 „	„	„	32 „	$3^1/_2$	
10·55 Uhr:	Differ.	von	34 cm	2	
11·0 „	„	„	$34^3/_4$ „	$^3/_4$	
11·5 „	„	„	**35** „	$^1/_4$	
11·10 „	„	„	35 „	0	
11·15 „	„	„	35 „	0	
l. Therm. 28·7.					

Maximum von 35 erreicht um 11·5 Uhr; also nach — Stunde 50 Min.

11·15 Uhr: es wird ca. $^1/_2$ Liter Eiswasser binnen 5 Minuten getrunken; ebenfalls nach Entfernung des Armes aus dem Apparat.

l. Therm. 27·2.					
11·20 Uhr:	Differ.	von	28 cm		
11·25 „	„	„	$28^1/_2$ „	$^1/_2$	
11·30 „	„	„	$29^1/_2$ „	1	
11·35 „	„	„	$31^3/_4$ „	$2^1/_4$	
11·40 Uhr:	Differ.	von	$32^3/_4$ cm	1	
11·45 „	„	„	**$33^1/_4$** „	$^1/_2$	
11·50 „	„	„	$33^1/_4$ „	0	
11·55 „	„	„	$33^1/_4$ „	0	

Die beiden ersten Versuche dieser Reihe ergaben ein völlig negatives Resultat. Da aber von vorne herein es nicht verständlich wäre, weshalb die Einfuhr kalter Flüssigkeit in den Körper keine Temperaturerniedrigung herbeiführen sollte, während doch andererseits die Einwirkung heissen Getränkes im entgegengesetzten Sinne so sehr in die Augen fallend war, und schliesslich auch Versuche von Lichtenfels, Fröhlich, Winternitz u. A. durchaus mit den hier angestellten Versuchen im Widerspruch standen, so musste ich annehmen, dass bei der Anstellung dieser meiner Versuche ein Fehler untergelaufen sei. Und dem war auch wirklich so. Wenn nämlich, wie dies bei den ersten Versuchen geschah, nach eingetretenem höchsten Manometerstand der Arm, nachdem das Eiswasser getrunken war,

im Apparate verblieb, so konnte die in demselben einmal aufgespeicherte Wärme nicht in so kurzer Zeit, während welcher die betreffenden Versuche angestellt wurden, nach aussen abgegeben werden, und also konnte sich auch eine etwa eingetretene verminderte Wärmeabgabe des Armes nicht zeigen. Ganz anders verhielt sich die Sache, als der Versuch dahin abgeändert wurde, dass nach erreichtem und aufgezeichnetem Höchststand des Manometers der Arm aus dem Apparate genommen und nun das Eiswasser getrunken wurde. Unterdessen fiel das Manometer um ein Gewisses, und es zeigte sich dann nach dem Wiedereinbringen des Armes in den Apparat, dass der vorige Stand des Manometers bei Weitem nicht erreicht wurde (von $29^1/_4$ auf $27^3/_4$; von 35 auf $33^1/_4$), d. h. dass die Wärmeabgabe und die Wärmeproduction des betreffenden Armes um ein Erhebliches in Folge des eingenommenen Eiswassers gesunken war.

Im Anschluss hieran mögen einige Versuche folgen, in denen die Einwirkung von Eiswasser, äusserlich auf die Haut des betreffenden Armes applicirt, studirt wurde.

XXVII. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^3/_4$1 Uhr Mittag. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·35 Uhr.

l. Therm. 19·6.

4·35 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.			
4·40 „	Differ. von	$11^1/_2$ cm		
4·45 „	„	„	$18^3/_4$ „	$7^1/_4$
4·50 „	„	„	$22^1/_4$ „	$3^1/_2$
4·55 „	„	„	26 „	$3^3/_4$
5·0 „	„	„	$28^1/_2$ „	$2^1/_2$
5·5 „	„	„	$30^1/_4$ „	$1^3/_4$
5·10 Uhr:	Differ. von	$32^1/_2$ cm		$2^1/_4$
5·15 „	„	„	$34^1/_2$ „	2
5·20 „	„	„	36 „	$1^1/_2$
5·25 „	„	„	37 „	1
5·30 „	„	„	$37^1/_2$ „	$^1/_2$
5·35 „	„	„	$38^1/_2$ „	1
5·40 „	„	„	$38^1/_2$ „	0
5·45 „	„	„	$38^1/_2$ „	0

l. Therm. 31.6.

Maximum von $38^1{}_2$ erreicht um 5·35 Uhr; also nach 1 Stunde — Min.

5·45 Uhr: der linke Arm wurde während 2 Minuten in Eiswasser gehalten, dann leicht, ohne wesentliche Reibung, abgetrocknet, um dann wieder in den inzwischen nicht geöffneten Apparat gebracht zu werden, dessen Manometer bis auf 32 gesunken war.

l. Therm. 28·3.

5·48 Uhr:	Differ. von	32 cm		
5·55 „	„	„	$29^1/_2$ „	$-2^1/_2$
6·0 „	„	„	32 „	$+2^1/_2$
6·5 „	„	„	36 „	4
6·15 „	„	„	37 „	1
6·20 Uhr:	Differ. von	38 cm		1
6·25 „	„	„	$38^1/_2$ „	$^1/_2$
6·30 „	„	„	$38^1/_2$ „	0
6·35 „	„	„	$38^1/_2$ „	0

l. Therm. 31·5.

5·45 Uhr: kurzandauerndes Kältegefühl.

XXVIII. Versuch: an Johann Dietzinger. Wohlbefinden. 12 Uhr Mittag. 2 Uhr Kaffee mit Brod. Rechter Arm im linken Cylinder.

Beginn: 2·25 Uhr.					
l. Therm. 20·0.					
2·25 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.				
2·40 „	Differ. von	$23^1/_4$ cm			
2·50 „	„	„	$28^1/_4$ „	5	
3·0 „	„	„	$31^1/_2$ „	$3^1/_4$	
3·10 „	„	„	$33^3/_4$ „	$2^1/_4$	
3·20 Uhr:	Differ. von	$35^3/_4$ cm		2	
3·30 „	„	„	$36^1/_2$ „	$^3/_4$	
3·35 „	„	„	$37^1/_4$ „	$^3/_4$	
3·40 „	„	„	$37^1/_2$ „	$^1/_4$	
3·45 „	„	„	$37^1/_2$ „	0	
3·50 „	„	„	$37^1/_2$ „	0	
l. Therm. 25·6.					

Maximum von $37^1{}_2$ erreicht um 3·40 Uhr, also nach 1 Stunde 15 Min.

3·50 Uhr wird der linke Arm mit Eis und Eiswasser wie oben in Versuch XXVII. behandelt.

l. Therm. 25·3.					
3·55 Uhr:	Differ. von	$32^1/_4$ cm			
4·0 „	„	„	$30^1/_4$ „	−2	
4·5 „	„	„	$32^1/_2$ „	$+2^1/_4$	
4·10 „	„	„	$34^1/_4$ „	$1^3/_4$	
4·15 Uhr:	Differ. von	$36^3/_4$ cm		$2^1/_2$	
4·20 „	„	„	$37^1/_2$ „	$^3/_4$	
4·25 „	„	„	$37^1/_2$ „	0	
4·30 „	„	„	$37^1/_2$ „	0	

Dietzinger fühlte nur einige Minuten ein mässiges Kältegefühl im Arme.

Wie beide Versuche (XXVII und XXVIII) übereinstimmend zeigen, hat die äussere Application von Eiswasser auf die Haut, wenigstens in dem geringen Umfang, wie es in den Versuchen angewendet wurde, gar keinen sichtbaren Einfluss auf die Wärme-Oekonomie des Körpers. Man darf aber darauf gestützt durchaus nicht annehmen, dass kaltes Wasser dem Körper keine Wärme entziehe, denn der temperaturherabsetzende Einfluss der kalten Bäder, ein Capitel, welches uns in dieser kleinen Arbeit auch noch beschäftigen wird, ist ein zu auffallender, als dass man ihn negiren könnte. Die Sache verhält sich vielmehr so, dass bei der geringen Oberfläche, die hier mit dem kalten Wasser in Berührung kommt und zwar auch nur auf kurze Zeit, die Abkühlung des ganzen im Körper kreisenden Blutes eine zu geringe ist, als dass sie mit dem benutzten Apparate messbar wäre. Dazu kommt noch, dass die nachträgliche Ausgleichung des verringerten Wärmeverlustes durch die bald eintretende Erweiterung der Hautgefässe sicherlich eine sehr prompte und wirksame ist. Dass aber eine, wenn auch nur ganz minimale, Abkühlung stattfindet, das ist sicherlich unbestreitbar.

Im Anschluss hieran will ich noch einige Versuche anführen, bei denen die Haut des Armes mit Senfspiritus behandelt wurde. Dass gerade Senfspiritus gewählt wurde, lag nur an der leichten Beschaffbarkeit desselben; es handelt sich hier nur um eine Substanz, die auf die Haut gebracht, im

Verein mit starkem Reiben der letzteren, Röthung des Armes, d. h. ein Weiterwerden der Hautgefässe derselben bewirkt.

XXIX. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1/_2$1 Uhr Mittag. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·25 Uhr.					
l. Therm. 19·2.					
4·25 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.				
4·35	„	Differ. von 19	cm		
4·45	„	„	„	$26^1/_4$ „	$7^1/_4$
4·55	„	„	„	$29^3/_4$ „	$3^1/_2$
5·5	Uhr:	Differ. von	$31^3/_4$ cm		2
5·15	„	„	„	33 „	$1^1/_4$
5·25	„	„	„	$33^1/_4$ „	$^1/_4$
5·30	„	„	„	$33^1/_4$ „	0
5·35	„	„	„	$33^1/_4$ „	0
l. Therm. 29·6.					

Maximum von $33^1/_4$ erreicht um 5·25 Uhr, also nach 1 Stunde — Min.

5·35 Uhr: es wird der ganze linke Arm (ohne die Hand) mit Senfspiritus mittels eines Wolllappens bis zum deutlichen Rothwerden frottirt.

l. Therm. 28·4.					
5·40	Uhr:	Differ. von	27 cm	27	
5·45	„	„	„	$30^1/_4$ „	$3^1/_4$
5·50	„	„	„	32 „	$1^3/_4$
5·55	„	„	„	$32^3/_4$ „	$^3/_4$
6·0	„	„	„	33 „	$^1/_4$
6·5	Uhr:	Differ. von	$33^1/_2$ cm		$^1/_2$
6·10	„	„	„	$33^3/_4$ „	$^1/_4$
6·15	„	„	„	$33^3/_4$ „	0
6·20	„	„	„	$33^3/_4$ „	0
l. Therm. 29·8.					

5·35 Uhr: der Arm brennt heftig; Hand schwitzt stark.
5·55 Uhr: der Arm brennt weniger stark.
6·0 Uhr: der Arm brennt gar nicht mehr.

XXX. Versuch; an Heinrich Reichert, 24 Jahr. Hufschmied. Mässig kräftiger Mann; mässig guter Ernährungszustand. Normaltemperatur. Geringer Panniculus adiposus. Früher immer gesund. Jetzt Gonorrhoe, noch nicht ganz geheilt. Patient durch Aufenthalt im Krankenhause sehr herabgekommen. Körperlänge 172 cm. Körpergewicht 140 Pfund (früher 160 Pfund). Soldat gewesen; kein Potator. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Brod. $^1/_2$10 Uhr Milch mit Brod. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 9·45 Uhr.					
l. Therm. 20·6.					
9·45 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.				
10·0	„	Differ. von 12	cm	12	
10·15	„	„	„	$20^3/_4$ „	$8^3/_4$
10·25	„	„	„	$26^1/_4$ „	$5^1/_2$
10·30	„	„	„	$28^1/_4$ „	2
10·40	Uhr:	Differ. von	$29^1/_4$ cm		1
10·50	„	„	„	$29^3/_4$ „	$^1/_2$
11·0	„	„	„	$29^3/_4$ „	0
11·5	„	„	„	$29^3/_4$ „	0
11·10	„	„	„	$29^3/_4$ „	0
l. Therm. 29·0.					

Maximum von $29^3/_4$ erreicht um 11 Uhr, also nach 1 Stunde 15 Min.

11·10 Uhr: Einreiben des linken Armes wie im vorigen Versuch (XXIX).

l. Therm. 28·4.					11·45 Uhr: Differ. von	$29^1/_2$ cm	$^1/_2$
11·15 Uhr: Differ. von	$25^1/_4$ cm				11·50 „ „ „	$29^3/_4$ „	$^1/_4$
11·20 „ „ „	$25^3/_4$ „	$^1/_2$			12·0 „ „ „	**30** „	$^1/_4$
11·30 „ „ „	$26^3/_4$ „	1			12·5 „ „ „	30 „	0
11·35 „ „ „	$28^3/_4$ „	2			12·10– „ „ „	30 „	0
11·40 „ „ „	29 „	$^1/_4$			l. Therm. 28·4.		

Bis 11·35 Uhr starkes Brennen und Wärmegefühl im Arme.
11·40 Uhr: Brennen nur noch schwach.
11·45 Uhr: Nichts Abnormes mehr.

Man hätte erwarten sollen, dass der Effect der Einreibung mit Senfspiritus und ähnlichen Mitteln, die doch sichtlich die Hautgefässe sehr stark erweitern, grösser wäre, als der errungene ($^1/_4$, $^1/_2$). Doch kommen hier sicherlich wieder jene oben angeführten wärmeregulirenden Mittel in Betracht und dazu kommt wahrscheinlich auch eine auf die Erweiterung der Hautgefässe baldigst folgende Contraction derselben, womit auch die Thatsache im Einklang steht, dass das subjective Wärmegefühl, das Brennen, nur geringe Zeit anhält, um bald annähernd normalen Verhältnissen wieder Platz zu machen.

Ausgehend von einer von Senator aufgestellten Behauptung, dass bei fieberhaften Processen das Ueberstreichen eines grossen Theiles der Körperoberfläche mit fettigen, wenig perspirablen Substanzen fieberwidrig wirke, und in Hinsicht darauf, dass diese Therapie auch als Hausmittel vielen Müttern bekannt und bei ihnen sehr beliebt ist, habe ich einige Versuche angestellt, in denen ich den Einfluss dieser Anwendung eines Fettes auf die Wärme-Oekonomie klar zu stellen suchte. Leider konnten meine derartigen Versuche nur an gesunden, fieberlosen Personen angestellt werden.

XXXI. Versuch, an Paulus Gierer. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Brod. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 8·40 Uhr.					9·45 Uhr: Differenz von	21 cm	1
l. Therm. 18·3.					9·50 „ „ „	$21^1/_4$ „	$^1/_4$
8·40 Uhr: Gleichtand des Manomet.					9·55 „ „ „	**$21^1/_2$** „	$^1/_4$
9·10 „ Differenz von	16 cm				10·0 „ „ „	$21^1/_2$ „	0
9·20 „ „ „	$18^1/_2$ „	$2^1/_2$			10·5 „ „ „	$21^1/_2$ „	0
9·30 „ „ „	$19^1/_2$ „	1			l. Therm. 24·3.		
9·35 „ „ „	20 „	$^1/_2$					

Maximum von $21^1/_2$ erreicht um 9·55 Uhr, also nach 1 Stunde 15 Minuten.

10·5 Uhr: Einreiben von Arm und Hand mit Vaselin.

l. Therm. 24·2.
10·7 Uhr: Differenz von $19^1/_2$ cm
10·10 „ „ „ 20 „ $^1/_2$
10·15 „ „ „ 20 „ 0
10·20 Uhr: Differenz von $20^1/_4$ cm $^1/_4$
10·25 „ „ „ $20^1/_4$ „ 0
10·30 „ „ „ $20^1/_4$ „ 0

XXXII. Versuch, an Paulus Gierer. Wohlbefinden. $7^1/_2$ Uhr Kaffee mit Brod. $^1/_2$10 Milch mit Brod. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 10·20 Uhr.
l. Therm. 28·8.
10·20 Uhr: Differ. von 20 cm
10·35 „ „ „ $18^3/_4$ „ $-1^1/_4$
10·45 „ „ „ $20^3/_4$ „ + 2
10·55 „ „ „ $21^3/_4$ „ 1
11·5 Uhr: Differ. von $22^1/_2$ cm $^3/_4$
11·10 „ „ „ $22^3/_4$ „ $^1/_4$
11·15 „ „ „ $22^3/_4$ „ 0
11·20 „ „ „ $22^3/_4$ „ 0
l. Therm. 27·3.

Maximum von $22^3/_4$.

1·20 Uhr: Arm und Hand mit Vaselin eingerieben.

l. Term. 26·4.
11·20 Uhr: Differ. von $22^3/_4$ cm
11·25 „ „ „ $20^1/_4$ „ $-2^1/_2$
11·30 „ „ „ $20^3/_4$ „ + $0^1/_2$
11·35 „ „ „ $20^3/_4$ „ 0
11·40 Uhr: Differ. von 21 cm $^1/_4$
11·45 „ „ „ 21 „ 0
11·50 „ „ „ 21 „ 0
l. Th. 26·5.

Wir können also hier constatiren, dass wenigstens beim gesunden, nicht fiebernden Menschen, in Folge des Einreibens eines Armes mit einem wenig perspirablen Stoffe, wie Vaselin, eine Verminderung der Wärmeabgabe stattfindet. Ob neben dieser Verminderung der Abgabe auch eine ebensolche der Production der Wärme einhergeht, lässt sich zwar mit irgend welcher Sicherheit nicht sagen, ist aber *a priori* schwer glaublich. Und doch wäre die Anwendung dieser Therapie bei Fiebernden nur dann gerechtfertigt, wenn dies der Fall wäre. Es fragt sich allerdings, ob die Wirkung bei Fiebernden sich nicht wesentlich anders gezeigt hätte, als bei gesunden, nicht fiebernden Individuen, und es ist diese Annahme naheliegend genug; denn, wie wir späterhin auseinandersetzen werden, ist auch die bei Fiebernden in der Mehrzahl der Fälle so prompt eintretende Wirkung der Antipyretica (Antipyrin, Antifebrin) bei Gesunden gleich Null.

Die jetzt folgenden Versuche befassen sich mit einer höchst interessanten Frage, nämlich der, ob angestrengte geistige Thätigkeit irgend einen Einfluss auf die Eigenwärme des Gesammtorganismus habe. Die Bejahung dieser Frage liegt nahe, da Schiff bewiesen hat, dass in den Nerven und auch im Gehirn während der Thätigkeit dieser Organe Wärme producirt

wird. Auch Untersuchungen, die J. Davy und Lombard hinsichtlich dieser Frage angestellt haben, ergaben ein positives Resultat.

In diesen Versuchen diente mir ein recht williger und intelligenter Knabe, dessen Angaben unbedingtes Vertrauen zu schenken ich berechtigt war.

XXXIII. Versuch, an Peter Brandl. Wohlbefinden. Mittag um 12 Uhr. Kaffee mit Brod um 2 Uhr. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·45 Uhr.			6·0 Uhr: Differenz von	$39^3/_4$ cm	$3^3/_4$
l. Therm. 17·7.			6·15 „ „ „	$41^1/_4$ „	$1^1/_2$
4·45 Uhr: Gleichstand des Manomet.			6·20 „ „ „	$41^1/_2$ „	$^1/_4$
5·0 „ Differenz von	$16^1/_4$ cm		6·25 „ „ „	$41^1/_2$ „	0
5·15 „ „ „	$25^3/_4$ „	$9^1/_2$	6·30 „ „ „	$41^1/_2$ „	0
5·30 „ „ „	$31^1/_4$ „	6	6·35 „ „ „	$41^1/_2$ „	0
5·45 „ „ „	36 „	$4^3/_4$	l. Therm. 29·1.		

Maximum von $41^1{}_2$ erreicht um 6·20 Uhr, also nach 1 Stunde 35 Minuten.

6·35 Uhr: es wurden 10 Minuten lang complicirte Multiplications- und Divisionsexempel im Kopfe ausgerechnet.

l. Therm. 29·3.	6·40 Uhr: Differenz von	**42** cm	$^1/_2$
	6·45 „ „ „	42 „	0
l. Therm. 29·5.	6·50 „ „ „	42 „	0

XXXIV. Versuch, an Peter Brandl. Wohlbefinden. 12 Uhr Mittag. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 1·25 Uhr.			2·10 Uhr: Differenz von	$22^3/_4$ cm	$^3/_4$
l. Therm. 17·2.			2·15 „ „ „	**23** „	$^1/_4$
1·25 Uhr: Gleichstand des Manomet.			2·20 „ „ „	23 „	0
1·35 „ Differenz von	$12^1{}_4$ cm	$12^1{}_1$	2·25 „ „ „	23 „	0
1·45 „ „ „	$17^1/_2$ „	$5^1/_4$	2·30 „ „ „	23 „	0
1·55 „ „ „	$20^3/_4$ „	$3^1/_4$	l. Therm. 25·3.		
2·5 „ „ „	22 „	$1^3/_4$			

2·30 Uhr: 10 Minuten lang wie im Versuch (XXXIII) im Kopfe gerechnet.

l. Therm. 25·4.	2·35 Uhr: Differenz von	$23^1/_4$ cm	$^1/_4$
	2·40 „ „ „	**23**$^1/_2$ „	$^1/_4$
	2·45 „ „ „	$23^1/_2$ „	0
l. Therm. 25·5.	2·50 „ „ „	$23^1/_2$ „	0

Die Hand wurde absolut still gehalten.

Es ist also unbedingt zuzugeben, dass angestrengte geistige Thätigkeit auf die Vermehrung der Abgabe und Production der Wärme einen deutlichen, wenn natürlich auch keinen grossen Einfluss ausübt. Es ist also auch vollkommen auszuschliessen, dass diese Steigerung etwa eine durch leichte Bewegungen der Hand hervorgerufene sei, denn da ich selbst während der ganzen Versuchszeit neben der Versuchsperson sass, hätte ich einmal jede Bewegung bemerken müssen, andererseits aber hatte ich es in diesem Falle mit einem Knaben zu thun, zu dessen Aussagen ich festes Vertrauen zu haben berechtigt war, und der selbst ein hohes Interesse an diesen an ihm gemachten Beobachtungen an den Tag legte. Dazu kommt noch eine Reihe von ähnlichen Versuchsergebnissen, die von Mosse veröffentlicht worden sind.

Unter denjenigen Stoffen, die eine Erniedrigung der Innentemperatur des Organismus durch Erweiterung der Hautgefässe, also durch vermehrte Abgabe der Wärme, herbeiführen, rangirt neben Nicotin, dessen derartige Wirkung von J. Rosenthal des öfteren festgestellt wurde, auch das früher in der Therapie häufiger als jetzt angewandte Amylnitrit. Dieses Praeparates Wirkungen auf die Aenderung der Wärme-Oekonomie habe ich an einigen Versuchen untersucht.

XXXV. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. $^1/_2$1 Uhr Mittag. $^1/_2$3 Uhr $^1/_2$ Liter Bier. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 2·55 Uhr.							
l. Therm. 26·1.							
2·55 Uhr: Differenz von	20	cm	20				
3·0	„	„	„	25	„	5	
3·5	„	„	„	$28^3/_4$	„	$3^3/_4$	
3·10	„	„	„	31	„	$1^3/_4$	
3·20	„	„	„	$33^1/_4$	„	$2^1/_4$	
3·25	„	„	„	$34^1/_4$	„	1	
3·30 Uhr: Differenz von				$34^3/_4$	cm	$^1/_2$	
3·35	„	„	„	$35^1/_2$	„	$^3/_4$	
3·40	„	„	„	$35^3/_4$	„	$^1/_4$	
3·45	„	„	„	**$36^1/_4$**	„	$^1/_2$	
3·50	„	„	„	$36^1/_4$	„	0	
3·55	„	„	„	$36^1/_4$	„	0	
l. Therm. 30·2.							

Maximum von $36^1/_4$.

3·55 Uhr: es wurden einige auf ein Taschentuch gegossene Tropfen Amylnitrit ca. $^1/_2$ Minute lang eingeathmet. Subjectiv fühlte man sofortiges starkes Klopfen der stark pulsirenden Gefässe im Inneren des Schädels, dann das Ansteigen starker Hitze in den Kopf (ca. 2 Minuten lang). Schwindelgefühl ist intensiv. Später Uebelkeitsgefühl. Objectiv war eine starke Röthung des Gesichtes und der sichtbaren Theile des Halses bemerkbar, die später einer intensiven Blässe wich.

l. Therm. 30·2.	3·55 Uhr:	Differenz von	$36^1/_4$ cm	
	3·58 „	„	$37^1/_4$ „	1
	4·0 „	„	$37^1/_2$ „	$^1/_4$
	4·5 „	„	$37^1/_2$ „	0
	4·10 „	„	$37^1/_2$ „	0

XXXVI. Versuch; an Peter Brandl.

Nachdem im Versuch XXXIV der höchste Stand des Manometers nach der geistigen Anstrengung mit $23^1/_2$ erreicht war, wurde wie im vorigen Versuch (XXXV) $^1/_2$ Minute lang Amylnitrit eingeathmet.

Gleich zu Beginn der Einathmung wurde Brandl schwindlig, die Augen wurden ihm matt, als wenn er einschlafen wollte, dann stieg ihm starke Hitze in den Kopf, die aber nur circa 2 Minuten anhielt. Darauf empfand Brandl Uebelkeit, die sich aber nach einigen Schluck eingenommenen Wassers wieder verlor. Objectiv wurde kurz nach dem Einathmen vorübergehende starke Röthung des Gesichtes und der freiliegenden Theile des Halses bemerkt, die bald einer kurzdauernden krankhaften Blässe wich.

l. Therm. 25·5.				
2·50 Uhr:	Differ. von	$23^1/_4$ cm		
2·52 „	„	„	$24^3/_4$ „	$1^1/_4$
2·55 „	„	„	25 „	$^1/_4$
3·0 Uhr:	Differ. von	$25^1/_4$ cm		$^1/_4$
3·5 „	„	„	$25^1/_4$ „	0
3·10 „	„	„	$25^1/_4$ „	0

XXXVII. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1/_2$7 Uhr Kaffee mit Zubehör. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 9 Uhr.				
l. Therm. 17·5.				
9·15 Uhr:	Differ. von	$25^3/_4$ cm		
9·25 „	„	„	$31^1/_2$ „	$5^3/_4$
9·35 „	„	„	$34^1/_4$ „	$3^3/_4$
9·45 „	„	„	$36^3/_4$ „	$2^1/_2$
9·50 „	„	„	$37^3/_4$ „	1
9·55 Uhr:	Differ. von	$38^1/_4$ cm		$^1/_2$
10·0 „	„	„	$38^1/_2$ „	$^1/_4$
10·5 „	„	„	$38^3/_4$ „	$^1/_4$
10·10 „	„	„	$38^3/_4$ „	0
10·15 „	„	„	$38^3/_4$ „	0
l. Therm. 30·0.				

Maximum von $38^3/_4$.

10·15 Uhr: es wurde circa $^1/_2$ Minute lang Amylnitrit eingeathmet. Dieselben Erscheinungen wie bei Versuch XXXV.

l. Therm. 30·0.				
10·15 Uhr:	Differ. von	$38^3/_4$ cm		
10·18 „	„	„	$39^3/_4$ „	1
10·20 „	„	„	$40^1/_4$ „	$^1/_2$
10·25 Uhr:	Differ. von	$40^1/_2$ cm		$^1/_4$
10·30 „	„	„	$40^1/_2$ „	0
10·35 „	„	„	$40^1/_2$ „	0

Der bedeutende Einfluss der Amylnitriteinathmung auf die vermehrte Wärmeabgabe hat sich in allen diesen drei Versuchen in klarster Weise gezeigt. Ueber eine auffallende Erscheinung in der Sehsphaere, hervorgebracht durch die Einathmung des Amylnitrits, welche mir bei diesen Versuchen auffiel, werde ich an geeigneter Stelle ausführlicher berichten.

Im Anschluss an die späterhin mitzutheilenden Versuche mit antifebrilen Mitteln (Antipyrin und Antifebrin) an Fiebernden, habe ich diese auch an Gesunden mit Normaltemperatur erprobt und constatirte in Uebereinstimmung mit Anderen, dass deren Einfluss jedenfalls, wenn überhaupt vorhanden, äusserst gering sein muss, so dass es mir nicht gelang, ihn nachzuweisen.

XXXVIII. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. $^1{}_2$7 Uhr Kaffee mit Zubehör. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·35 Uhr.		11·5 Uhr: Differ. von	$37^1/_4$ cm $2^1{}_2$
l. Therm. 23·7.		11·15 „ „ „	$37^3/_4$ „ $^1/_2$
10·35 Uhr: Differ. von 17 cm		11·20 „ „ „	$37^3/_4$ „ 0
10·45 „ „ „ 28 „	11	11·25 „ „ „	$37^3/_4$ „ 0
10·55 „ „ „ $34^3/_4$ „	$6^3/_4$	l. Therm. 27·9.	

Maximum von $37^3/_4$.
Hand schwitzt mässig.

11·25 Uhr: $1^1{}_2$ grm Antipyrin in Oblate genommen. Nach dem Einnehmen etwas Kopfschmerz und leichtes Gefühl von Uebelkeit.

l. Therm. 27·9.	11·30 Uhr: Differenz von	$37^3/_4$ cm	
	11·35 „ „ „	$37^3/_4$ „	0
	11·40 „ „ „	$37^3/_4$ „	0
l. Therm. 27·7.	11·45 „ „ „	$37^3/_4$ „	0

XXXIX. Versuch; an Paulus Gierer. Wohlbefinden. $^1/_2$7 Uhr Kaffee mit Brod. $^1{}_4$10 Uhr Milch mit Brod. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 9·50 Uhr.		10·35 Uhr: Differ. von	$22^1/_4$ cm $^1/_4$
l. Therm. 17·2.		10·40 „ „ „	$22^1/_2$ „ $^1/_4$
9.50 Uhr: Gleichstand d. Manomet.		10·45 „ „ „	$22^3{}_4$ „ $^1{}_4$
10·5 „ Differ. von	$14^1/_2$ cm	10·50 „ „ „	$22^3/_4$ „ 0
10·20 „ „ „ 20 „	$5^1/_2$	10·55 „ „ „	$22^3/_4$ „ 0
10·30 „ „ „ $21^3{}_4$ „	$1^3{}_4$	l. Therm. 25·1.	

Maximum von $22^3/_4$ erreicht um 10·45 Uhr, also nach — Stunde 55 Minuten.

10·55 Uhr: $1^1{}_2$ grm Antipyrin in Oblate genommen. Patient hat keine abnormen Empfindungen.

l. Therm. 25·0.
11·0 Uhr: Differ. von $22^3/_4$ cm 0
11·10 „ „ „ $22^3/_4$ „ 0
11·20 Uhr: Differ. von $22^3/_4$ cm 0
11·25 „ „ „ $22^3/_4$ „ 0
11·30 „ „ „ $22^3/_4$ „ 0

XL. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Zubehör. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·15 Uhr.
l. Therm. 20·9.
10·15 Uhr: Differ. von $24^1/_4$ cm
10·20 „ „ „ $22^1/_4$ „ −2
10·25 „ „ „ $22^3/_4$ „ + $^1/_2$
10·30 „ „ „ $23^1/_4$ „ $^1/_2$
10·35 Uhr: Differ. von $23^1/_2$ cm $^1/_4$
10·40 „ „ „ $23^3/_4$ „ $^1/_4$
10·45 „ „ „ **24** „ $^1/_4$
10·50 „ „ „ 24 „ 0
10·55 „ „ „ 24 „ 0
l. Therm. 26·7.

Maximum von 24.

Am Tage vorher eine grosse Anstrengung (grössere Fussreise), deshalb vielleicht die auffallend geringe Wärmeabgabe.

10·55 Uhr: $^1{}_2$ grm Antifebrin in Oblate genommen. Keinerlei abnorme subjective Empfindungen.

l. Therm. 26·7.
10·55 Uhr: Differenz von 24 cm 0
11·0 „ „ „ 24 „ 0
11·5 „ „ „ 24 „ 0
11·10 Uhr: Differenz von 24 cm 0
11·20 „ „ „ 24 „ 0
11·30 „ „ „ 24 „ 0
l. Therm. 26·7.

XLI. Versuch; an Wilhelm Morris. Wohlbefinden. $^1{}_2$9 Uhr Kaffee mit Zubehör. 10 Uhr Frühstück, $^1{}_2$ Liter Bier. Rechter Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·20 Uhr.
l. Therm. 24·1.
10·20 Uhr: Differ. von $20^1/_4$ cm
10·30 „ „ „ 24 „ $3^3/_4$
10·40 „ „ „ $26^1{}_1$ „ $2^1{}_4$
10·50 „ „ „ $27^3/_4$ „ $1^1{}_2$
11·0 „ „ „ $28^3/_4$ „ 1
11·10 Uhr: Differ. von 29 cm $^1/_4$
11·20 „ „ „ $29^3/_4$ „ $^3/_4$
11·25 „ „ „ $30^1/_4$ „ $^1/_2$
11·30 „ „ „ $30^1/_4$ „ 0
11·35 „ „ „ $30^1/_4$ „ 0
l. Therm. 27·3.

Maximum von $30^1/_4$.

11·35 Uhr: 0·5 grm Antifebrin in Oblate. Keine abnormen Empfindungen.

l. Therm. 27·3.
11·40 Uhr: Differenz von $30^1/_4$ cm 0
11·50 „ „ „ $30^1/_4$ „ 0
l. Therm. 27·3.
11·55 „ „ „ $30^1/_4$ „ 0

Es konnte also, wie ersichtlich, weder für Antipyrin noch für Antifebrin irgend ein merklicher Einfluss auf die Wärme-Oekonomie des gesunden, fieberlosen menschlichen Organismus constatirt werden. Hier könnte nun leicht Jemand einwerfen, dass die Antipyretica zwar nicht die Wärmeabgabe steigerten, wohl aber die Production der Wärme verminderten. In diesem Falle könnte sich dann dieser Effect, da der Arm nicht aus dem Apparate entfernt wurde, aus den bereits früher erörterten Gründen, nicht an einer Aenderung des Manometerstandes documentiren. Dem ist aber zu erwidern, dass nach einer grossen Reihe von Versuchen, die später folgen werden, es sicher festgestellt werden konnte, dass die Wirkung der Antipyretica auf einer Steigerung der Wärmeabgabe beruht.

Meine physiologischen Versuche habe ich mit noch einigen Versuchsreihen abgeschlossen, von denen die einen sich mit der Frage beschäftigten, ob die Wärmeabgabe der beiden Arme ein und derselben Versuchsperson eine gleich grosse sei oder nicht, die anderen die Wärmeabgabe unter local veränderten Circulationsverhältnissen zu zeigen bestimmt waren. Die Anordnung bei den ersteren dieser Versuche war folgende: Es wurde der linke Arm in den linken, der rechte in den rechten Cylinder des Apparates eingeführt, und zwar unter ganz gleichen äusseren Bedingungen; besonders wurde das Augenmerk darauf gerichtet, dass nicht etwa ein Arm sich weiter in dem Cylinder befand, als der andere. Dann wurde auf etwaige Aenderungen im Stande des Manometers geachtet.

XLII. Versuch; an mir selbst. Wohlbefinden. Beide Arme nackt, je einer in einem Cylinder.

r. Therm.				l. Therm.
		Beginn: 11·20 Uhr.		
9·4	11·20 Uhr:	Gleichstand d. Manometers.		7·8
11·1	11·30 „	Differenz von $1^3/_4$ cm		10·8
12·8	11·35 „	„ „ „ 3 „	$1^1/_4$	13·1
14·1	11·40 „	„ „ „ 4 „	1	14·6
15·0	11·45 „	„ „ „ $4^1/_2$ „	$^1/_2$	15·7
15·5	11·50 „	„ „ „ 5 „	$^1/_2$	16·2
15·6	11·55 „	„ „ „ 5 „	0	16·3
15·6	12·0 „	„ „ „ 5 „	0	16·3

Maximum von 5 erreicht um 12 Uhr, also nach — Stunde 40 Minuten.

Die grössere Wärmeabgabe betraf den linken Arm, dementsprechend war auch das linke Thermometer höher gestiegen, als das rechte (16·3 : 15·6). Wenn jetzt mit der rechten Hand und deren Fingern kleine, wenig ausgiebige Bewegungen im Apparate ausgeführt wurden, und zwar ca. 5 Minuten lang, so erhielt man folgendes Resultat:

r. Therm.				l. Therm.
16·5	12·5 Uhr:	Differenz von $3^3/_4$ cm	$-1^1/_4$	17·1
17·2	12·10 „	„ „ „ $1^1{}_2$ „	$-2^1{}_4$	17·3
17·4	12·11 „	„ „ „ 1 „	$-1/_2$	17·3
17·5	12·12 „	„ „ „ $^3/_4$ „	$-1/_4$	17·3
17·6	12·13 „	„ „ „ $^1/_2$ „	$-1/_4$	17·4
17·6	12·15 „	„ „ „ $^1/_2$ „	0	17·4
17·6	12·20 „	„ „ „ $^1/_2$ „	0	17·4

Dieses letzte Resultat bekräftigt wiederum die schon durch frühere Versuche bewiesene Behauptung, dass nämlich auch noch so geringe Muskelbewegungen eine erhebliche Steigerung der Wärmeabgabe zur unmittelbaren Folge haben; andererseits ist dasselbe aber auch ein Beweis für die ausgezeichnete Functionstüchtigkeit des angewandten Calorimeters.

XLIII. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. $^1{}_2$1 Uhr Mittag. Anordnung wie bei Versuch XLII.

r. Therm.		Beginn: 2·40 Uhr.	l. Therm.
18·1	2·40 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	18.4
19·3	2·45 „	Differenz von $^1/_4$ cm $^1/_4$	19·3
21·0	2·50 „	„ „ „ $^1/_2$ „ $^1/_4$	22·0
22·9	2·55 „	„ „ „ $^1/_2$ „ 0	24·2
23·1	3·0 „	„ „ „ $^1/_2$ „ 0	24·3

Maximum von $^1{}_2$ erreicht um 2·50 Uhr; also nach — Stunden 10 Minuten.

Wärmemehrabgabe des linken Armes.

XLIV. Versuch, an Peter Brandl. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Brod. Anordnung wie bei Versuch XLII.

r. Therm.		Beginn: 9·35 Uhr.	l. Therm.
18·1	9·35 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	18·0
18·6	9.40 „	Differenz von $1^3/_4$ cm	19·5
19·2	9·45 „	„ „ „ $2^1/_4$ „ $^1/_2$	20·9
19·3	9·50 „	„ „ „ $2^1/_4$ „ 0	21·0
19·3	9·55 „	„ „ „ $2^1/_4$ „ 0	21·0

Maximum von $2^1/_4$ erreicht um 9·45 Uhr; also nach — Stunde 10 Min. Wärmemehrabgabe des linken Armes.

XLV. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. 1 Uhr Mittag. Anordnung wie bei Versuch XLII.

r. Therm.		Beginn 3·25 Uhr.	l. Therm.
17·7	3·25 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	17·7
18·9	3·30 „	Differenz von 1 cm 0	21·0
23·6	3·35 „	„ „ 1 „ 0	25·0
23·6	3·40 „	„ „ 1 „ 0	25·0

Maximum von 1 erreicht 3·30 Uhr; also nach — Stunde 5 Minute. Wärmemehrabgabe des linken Armes.

Wenn ich den nun folgenden Versuch anführe, so thue ich dies nur, um mich keiner Unterlassungssünde schuldig zu machen; denn dass derselbe nicht irgendwie beweiskräftig sein kann, liegt auf der Hand, da es sich schon während des Versuches selbst zu zweien Malen herausstellte, dass eine bis jetzt noch nicht ganz aufgeklärte Functionsstörung des Apparates eintrat.

XLVI. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden.

r. Therm.		Beginn: 3·15 Uhr.	l. Therm.
13·6	3·15 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	13·7
16·7	3·20 „	Differenz von $1^3/_4$ cm	17·4
		Nach einem Geräusch plötzliches Steigen.	
19·7	3·25 Uhr:	Differenz von $5^1/_2$ cm $3^3/_4$	21·6
		Nach einem ähnlichen Geräusch plötzliches Fallen.	
21·2	3·30 Uhr:	Differenz von $2^1/_4$ cm $-3^1/_4$	23·0
22·5	3·35 „	„ „ $2^1/_4$ „ 0	24.1
23·4	3·40 „	„ „ $6^1/_2$ „ $3^3/_4$	25·1
24·1	3·45 „	„ „ $13^1/_2$ „ 7	28·7
24·5	3·50 „	„ „ 16 „ $5^1/_2$	26·7
24·9	3·55 „	„ „ 18 „ 2	26·3
25·1	4·0 „	„ „ $19^1/_2$ „ $2^1/_2$	27·1
25·2	4·5 „	„ „ $20^1/_2$ „ 1	26·9
25·3	4·10 „	„ „ 22 „ $^1/_2$	27·1
25·3	4·15 „	„ „ 22 „ 0	27·2
25·3	4·20 „	„ „ 22 „ 0	27·2

Maximum von 22 erreicht um 4·10 Uhr; also nach — Stunde 55 Min.

Bei allen diesen Versuchen, wenn wir von dem letzten als nicht beweisend absehen, hat es sich übereinstimmend erwiesen, dass die Wärmeabgabe des linken Armes stets eine mehr oder weniger grössere war, als die des rechten. Ob dies wirklich, wie es behauptet worden ist, von einer ungleichen Blutvertheilung in den beiden Armen, beruhend auf einem abweichenden anatomischen Bau der Blutgefässe herrührt, muss dahingestellt

bleiben. Ueberhaupt ist hier nicht der Ort, Hypothesen hierüber aufzustellen oder zu discutiren, sondern wir müssen uns mit der Constatirung dieser allerdings auffallenden Thatsache als solcher begnügen.

Die Schlussversuche der physiologischen Reihe, die Wärmeabgabe bei Behinderung des Blutabflusses vom Arme betreffend, wurden in folgender Weise ausgeführt: entweder wurden beide Arme je einer in einen Cylinder eingebracht, dann die Wärmeabgabe des einen bestimmt und dieser dann in der gleich zu beschreibenden Weise umschnürt. Oder es wurde von vorne herein einer der Arme umschnürt, und darauf beide in den Apparat eingeführt und schliesslich wurde dies Experiment auch an einem Arme allein in derselben Weise ausgeführt. Die Umschnürung geschah in der Weise, dass der Oberarm etwa im oberen Drittel des M. biceps mit einer gewöhnlichen Aderlassbinde so fest umschnürt wurde, dass die oberflächlichen Venen als starke bläuliche Stränge sichtbar wurden, also genau in derselben Weise, wie bei Ausführung eines Aderlasses. Beim ersten dieser Versuche wurde die Umschnürung mittels eines Gummischlauches bewerkstelligt, doch verbot sich die Anwendung desselben in der Folge durch die heftigen Schmerzen und Paraesthesien, die durch den zu starken Druck auftraten.

XLVII. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. Beide Arme nackt, der linke mit einem Gummischlauche umschnürt.

r. Therm.		Beginn: 5·0 Uhr.	l. Therm.
15·0	5·0 Uhr:	Gleichstand des Manometers	14·6
	5·5 „	Differenz von $^3{}_4{}^{cm}$.	

Hier musste der Versuch abgebrochen werden, weil in Folge des zu heftigen Umschnürens kaum zu ertragende Schmerzen und Paraesthesien im linken Arme eintraten.

Die Wärmeabgabe betraf den nicht umschnürten rechten Arm.

XLVIII. Versuch, an Peter Brandl. Wohlbefinden. Beide Arme nackt, je einer in einem Cylinder.

l. Therm.		Beginn: 9·35 Uhr.	r. Therm.
18·0	9·35 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	18·1
19·5	9·40 „	Differenz von $1^3/_4{}^{cm}$	18·6
20·9	9·45 „	„ „ $2^1/_4$ „ $^1/_2$	19·2
21·3	9·50 „	„ „ $2^1/_4$ „ 0	20·1
21·4	9·55 „	„ „ $2^1/_4$ „ 0	21·3

Maximum von $2^1{}_4$ erreicht um 9·45 Uhr; also nach — Stunde 10 Min. Wärmemehrabgabe des linken Armes 9·55 Uhr: der linke Arm wird mit einer Flanellbinde mässig fest umschnürt. Dann werden beide Arme in den vorher geöffneten Apparat gebracht.

l. Therm.		Beginn: 9·58 Uhr.			r. Therm.
20·8	9·58 Uhr:	Gleichstand des Manometers.			19·9
20·9	10·0 „	Differenz von $^1/_4$ cm			20·2
21·1	10·5 „	„ „	$^1/_3$ „	$^1/_{12}$	20·6
21·1	10·10 „	„ „	$^1/_3$ „	0	20·7
21·1	10·15 „	„ „	$^1/_3$ „	0	20·7

Maximum von $^1/_3$ erreicht um 10·5 Uhr; also nach — Stunde 7 Min.

Wärmemehrabgabe des rechten nicht umschnürten Armes. Der linke Arm ist blau verfärbt und fühlt sich kühl an.

10·15 Uhr: die Binde wird vom linken Arm gelöst.

r. Therm.					l. Therm.
20·9	10·18 Uhr:	Gleichstand des Manometers.			20·5
21·2	10·20 „	Differenz von $^1/_2$ cm			20·8
21·5	10·30 „	„ „	$^3/_4$ „	$^1/_4$	20·9
21·6	10·35 „	„ „	$^3/_4$ „	0	21·0
21·6	10·40 „	„ „	$^3/_4$ „	0	21·0

Maximum von $^3/_4$ erreicht um 10·30 Uhr; also nach — Stunden 12 Min.

Wärmemehrabgabe des linken nicht mehr umschnürten Armes.

Brandl giebt an, bald nach dem Umschnüren in den Fingern der betreffenden Hand Kriebeln verspürt zu haben, welches während der Umschnürung anhielt. Ferner soll der linke Arm während des Umschnürtseins kälter als der rechte gewesen sein; auch nach Lösung der Ligatur giebt Brandl mit voller Bestimmtheit an, dass der linke Arm noch kälter bliebe.

XLIX. Versuch, an mir selbst. Wohlbefinden. 1 Uhr Mittag. Beide Arme nackt in je einem Cylinder.

l. Therm.		Beginn: 3·25 Uhr.			r. Therm.
17·7	3·25 Uhr:	Gleichstand des Manometers.			17·7
21·0	3·30 „	Differenz von 1 cm			18·9
25·0	3·35 „	„ „	1 „	0	23·6
25·3	3·40 „	„ „	1 „	0	23·8

Maximum von 1 erreicht um 3·30 Uhr; also nach — Stunde 5 Min.

Wärmemehrabgabe des linken Armes.

3·40 Uhr: es wird der linke Arm umschnürt, dann beide Arme in den vorher geöffneten Apparat gebracht.

l. Therm.			r. Therm.
24·2	3·43 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	23·1
25·5	3·45 „	Differenz von $^3/_4$ cm	24·1
27·0	3·50 „	„ „ „ 2 „ $1^1/_4$	25·5
27·6	3·55 „	„ „ „ $2^1/_4$ „ $^1/_4$	26·0
27·7	4·0 „	„ „ „ $2^1/_4$ „ 0	26·2
27·7	4·5 „	„ „ „ $2^1/_4$ „ 0	26·2

Maximum von $2^1/_4$ erreicht um 3·55 Uhr; also nach — Stunde 12 Min.

Wärmemehrabgabe des rechten nicht unterbundenen Armes. Paraesthesien und Schmerz im linken Arm.

L. Versuch, an Johann Dietzinger. Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Brod. Rechter Arm nackt im linken Cylinder. — Zimmertemperatur ändert sich.

l. Therm.		Beginn: 8·20 Uhr.	r. Therm.
17·3	8·20 Uhr:	Gleichstand des Manometers.	17·7
23·6	8·40 „	Differenz von $22^3/_4$ cm	17·2
25·6	8·55 „	„ „ „ $28^1/_4$ „ $5^1/_2$	16·8
26·0	9·5 „	„ „ „ $29^3/_4$ „ $1^1/_2$	16·9
26·1	9·10 „	„ „ „ $30^1/_2$ „ $^3/_4$	17·1
26·1	9·15 „	„ „ „ $30^1/_2$ „ 0	17·1
26·1	9·20 „	„ „ „ $30^1/_2$ „ 0	17·3

Maximum von $30^1/_2$ erreicht um 9·10 Uhr, also nach — Stunde 50 Minuten.

9·20 Uhr: der rechte Arm wird umschnürt und in den vorher nicht geöffneten Apparat gebracht.

l. Therm.			r. Therm.
26·0	9·23 Uhr:	Differenz von 20 cm	17·3
25·7	9·25 „	„ „ „ $21^1/_4$ „ $1^1/_4$	17·4
25·6	9·30 „	„ „ „ $21^1/_2$ „ $^1/_4$	17·4
25·4	9·35 „	„ „ „ $21^1/_2$ „ 0	17·3
25·4	9·40 „	„ „ „ $21^1/_2$ „ 0	17·3

Maximum von $21^1/_2$.

9·40 Uhr: die Binde wird gelöst.

9·45 Uhr:	Differenz von 22 cm $^1/_2$		
9·50 „	„ „ „ $22^1/_2$ „ $^1/_2$		
9·55 „	„ „ „ $23^1/_4$ „ $^3/_4$		
10·0 „	„ „ „ 25 „ $1^3/_4$		

Hier wird der Versuch abgebrochen, weil der Zweck desselben erreicht ist.

Wie es von vorne herein nicht anders zu erwarten war, hat es sich erwiesen, dass die Wärmeabgabe des Armes, wenn der Kreislauf des Blutes in ihm gestört ist, eine geringere wird. Denn, wenn durch die eintretende venöse Stauung die Menge des Blutes, welche in einer gegebenen Zeiteinheit unter normalen Verhältnissen die Gefässe des Armes durchfliesst, um ein bedeutendes verringert wird, so ist es begreiflich, dass, da das Blut eben der Träger der Körperwärme ist, die oben angeführte Aenderung in der Wärmeabgabe eintreten muss.

Ueberblicken wir jetzt noch einmal die ganze Reihe der bis dahin mitgetheilten physiologischen Versuche, und zwar nach dem Gesichtspunkt, welchen Einfluss auf die Wärme-Oekonomie des Körpers allgemeine Verhältnisse, wie etwa Alter, Geschlecht, Grösse, Ernährung u. s. w. auszuüben im Stande sind.

Was das Alter, und dessen Einfluss auf die Wärme-Oekonomie betrifft, so ist es schwer, bei meinen für solche Zwecke an Zahl zu geringen Versuchsreihen, ein Urtheil hierüber zu fällen; doch glaube ich wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, dass bei Knaben vor der Pubertät, oder auch während derselben, die Wärmeabgabe verhältnissmässig eine grössere ist, als bei Erwachsenen (s. Brandl); auch stimmt diese Beobachtung mit denen Anderer überein, welche behaupten, dass die Eigenwärme vom frühen Kindesalter bis zur Pubertät um ein Gewisses abnehme, von da ab bis etwa zum 50. Lebensjahre etwa um ebensoviel, woraus eben folgt, dass Kinder relativ mehr Wärme abgeben und produciren als Erwachsene.

Ein etwaiger Einfluss des Geschlechtes auf die Wärme-Oekonomie konnte wegen des unzureichenden Materials nicht wahrgenommen werden; doch nimmt man allgemein an, dass ein solcher Einfluss nicht bestehe. Eine sichtliche Bedeutung in unserer Frage kommt zweifelsohne der Grösse und noch mehr dem Gewichte des Körpers zu, und zwar in der Weise, dass je grösser und schwerer eine Person ist, sie unter sonst gleichen Verhältnissen um so mehr Wärme abgiebt. Dieser Behauptung scheinen nun beispielsweise die Ergebnisse der Versuche an Beschel und Gierer zu widersprechen, von denen ersterer eine Körpergrösse von 156 ^{cm} und ein Körpergewicht von 79·5 ^{kgrm}, letzterer eine solche von 177 ^{cm} und 68·5 ^{kgrm} darbot. Und dennoch waren die Werthe der Wärmeabgabe bei diesen beiden Personen fast durchweg geringer, als z. B. bei Hrn. Morris, mir und Brandl. Aber dieser Widerspruch ist ein nur scheinbarer. Denn jene beiden Personen waren mit einem sehr stark entwickelten Panniculus adiposus versehen, ein Umstand, der die Wärmeabgabe des Körpers in sehr hohem Maasse einzuschränken im Stande ist. Aus eben diesem Grunde

erklären sich auch wohl die geringen Werthe der Wärmeabgabe bei den beiden weiblichen Versuchspersonen Meier und Müller. ($24^3/_4$, $20^1/_2$.)

Ebenso wie bei grösserem Körpergewicht die Wärmeproduction und Wärmeabgabe eine grössere wird, so auch bei gutem Ernährungszustande; es zeigt sich dies besonders klar bei Hrn. Morris und mir. Die Zahlenwerthe der Wärmeabgabe sind hier durchschnittlich bedeutend grösser, als die bei den übrigen Personen, welche fast alle mehr oder weniger schlechten Ernährungszustand aufzuweisen hatten, wie das bei Leuten, welche längere Zeit im Krankenhause verweilten, nicht anders zu erwarten ist. Doch sprechen hier noch mehrere der oben erwähnten Momente mit; so beispielsweise bei mir, der durch meinen grösseren Körperbau (wodurch eine grössere Oberfläche geschaffen wird) bedingte grössere Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung; ferner der gering entwickelte Panniculus adiposus. Die Steigerung der Wärmeabgabe zur Zeit des Eintritts der physiologischen, täglichen Temperatursteigerung, etwa zwischen 5 und 7 Uhr des Abends konnte mehrmals sicher constatirt werden (Versuch V, XXXIII); ebenso auch der Einfluss der Nahrungsaufnahme (Versuch I, IX, XIV).

Nachdem an der Hand von 50 Versuchen vorstehende Resultate erzielt worden waren, stellte ich mir noch die Aufgabe, in einem zweiten Theile dieser Arbeit die Wärmeverhältnisse des fiebernden menschlichen Organismus zu studiren. Anfangs stellte ich meine Versuche an Kranken mit geringen Temperatursteigerungen (meist Phthisikern) an, da aber die Resultate wenig befriedigende waren, machte ich meine Beobachtungen bald an Hochfiebernden, besonders an Patienten, die an acuten Infectionskrankheiten darniederlagen, und hier waren auch die Ergebnisse meist recht zufriedenstellende.

Es scheint mir zweckmässig zu sein, wenn ich mich in der Reihenfolge der Versuche nach der Art der Erkrankung und der Art des Fiebers der Versuchspersonen richte, und zwar werde ich mit den Phthisikern beginnen, will aber nicht versäumen, nochmals darauf hinzuweisen, dass bei diesen wegen der verhältnissmässig geringen Temperaturerhöhungen die Ergebnisse der angestellten Versuche weniger in die Augen fallende waren, als jene bei hoch Fiebernden gefundenen. Sämmtliche Messungen der Körperwärme wurden im Rectum vorgenommen.

LI. Versuch; an Johann Baltheisser. Nähere Personalangaben in Versuch XVII. Temperatur kurz vor dem Versuch 37·9. 7 Uhr Kaffee mit Zubehör. $^1/_2$11 Uhr $^1/_2$ Liter Milch. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 11·15 Uhr.
r. Therm. 19·0. l. Therm. 18·7.
11·15 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
11·20 „ Differ. von $9^1/_2$ cm
11·25 „ „ „ $14^3/_4$ „ $5^1/_4$
11·30 „ „ „ $17^3/_4$ „ 3
11·35 „ „ „ 20 „ $2^1/_4$
11·40 Uhr: Differ. von $21^1/_2$ cm $1^1/_2$
11·45 „ „ „ 22 „ $^1/_2$
11·50 „ „ „ 23 „ 1
11·55 „ „ „ $23^3/_4$ „ $^3/_4$
12·0 „ „ „ $23^3/_4$ „ 0
12·5 „ „ „ $23^3/_4$ „ 0
r. Therm. 19·0. l. Therm. 26·0.

Maximnm von $23^3/_4$ erreicht um 11·55 Uhr, also nach — Stunde 40 Minuten.

Kurz nach dem Versuch 37·9 Temperatur.

LII. Versuch; an Johann Baltheisser. Subjectives Wohlbefinden. 6 Uhr Suppe. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 38·9. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 6·20 Uhr.
l. Therm. 22·2. r. Therm. 22·2.
6·20 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
6·25 „ Differenz von $8^1/_4$ cm
6·30 „ „ „ 13 „ $4^3/_4$
6·35 „ „ „ 17 „ 4
6·40 „ „ „ $19^1/_2$ „ $2^1/_2$
6·45 „ „ „ $21^1/_2$ „ 2
6·50 Uhr: Differenz von 23 cm $1^1/_2$
6·55 „ „ „ 24 „ 1
7·0 „ „ „ 25 „ 1
7·5 „ „ „ **26** „ 1
7·10 „ „ „ 26 „ 0
7·15 „ „ „ 26 „ 0
l. Therm. 31·2. r. Therm. 22·5.

Maximum von 26 erreicht um 7·5 Uhr, also nach — Stunde 45 Minuten.
Kurz nach dem Versuch Temperatur von 39·0.

LIII. Versuch; an Johann Baltheisser. Subjectives Wohlbefinden. 7 Uhr Kaffee mit Zubehör. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 37·1. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 9·30 Uhr.
l. Therm. 21·7. r. Therm. 21·7.
9·30 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
9·35 „ Differ. von $6^3/_4$ cm
9·40 „ „ „ $11^3/_4$ „ 5
9·45 „ „ „ $14^1/_4$ „ $2^1/_2$
9·50 „ „ „ $17^1/_2$ „ $3^1/_4$
9·55 Uhr: Differ. von $19^1/_2$ cm 2
10·0 „ „ „ 21 „ $1^1/_2$
10·5 „ „ „ $22^1/_4$ „ $1^1/_4$
10·10 „ „ „ 23 „ $^3/_4$
10·15 „ „ „ $23^1/_2$ „ $^1/_2$
10·20 „ „ „ $23^1/_2$ „ 0
10·25 „ „ „ $23^1/_2$ „ 0

Maximum von $23^1/_2$ erreicht um 10·15 Uhr, also nach — Stunde 45 Minuten.

Nach dem Versuch Temperatur von 37·3.

LIV. Versuch; an Johann Baltheisser.
Siehe Versuch XVII der physiologischen Reihe.

Es folgen jetzt einige Beobachtungen an einem Phthisiker, der ebenfalls nur geringe Temperaturerhöhungen aufwies, dessen Fiebercurve jedoch die nicht sehr häufige Erscheinung des Typus inversus zeigte.

LV. Versuch; an Johann Regenfuss. 53 Jahre. Zimmermann. Wenig kräftiger Körperbau; schlechter Ernährungszustand. Sehr geringer Panniculus adiposus. Phthisiker (Lunge) mit Typus inversus. Dem entspricht aber nicht das Befinden des Patienten, da er sich Morgens wohler als Abends fühlt. Körperlänge 168 cm. Körpergewicht 105 Pfund. Länge des Armes 65 cm. Umfang des Oberarmes 19 cm. Befinden mässig gut. 6 Uhr Kaffee mit Brod. Appetit nicht vorhanden. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 39·0. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 8·55 Uhr.					9·35 Uhr: Differ. von	$38^1/_2$ cm	2
l. Therm. 16·8.					9·40 „ „ „	40 „	$1^1/_2$
8·55 Uhr: Gleichstand d. Manomet.					9·45 „ „ „	$41^1/_2$ „	$1^1/_2$
9·0	„	Differ. von	16	cm	9·50 „ „ „	$42^3/_4$ „	$1^1/_4$
9·5	„	„ „	$22^1/_2$	„ $6^1/_2$	9·55 „ „ „	$43^3/_4$ „	1
9·10	„	„ „	27	„ $4^1/_2$	10·0 „ „ „	**44** „	$^1/_4$
9·15	„	„ „	30	„ 3	10·5 „ „ „	44 „	0
9·20	„	„ „	$32^1/_2$	„ $2^1/_2$	10·10 „ „ „	44 „	0
9·25	„	„ „	$34^1/_2$	„ 2	l. Therm. 30·6.		
9·30	„	„ „	$36^1/_2$	„ 2			

Geringfügiges taubes Gefühl in den Fingerspitzen, welches im Verlaufe des Versuches noch etwas stärker wird. Hand schwitzt nicht.

Maximum von 44 erreicht um 10·0 Uhr, also nach 1 Stunde 5 Minuten.

LVI. Versuch; an Johann Regenfuss. Patient fühlt sich schwach. 12 Uhr Mittag. 2 Uhr Kaffee mit Brod. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 37·4. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 5·12 Uhr.					5·20 Uhr: Differ. von	**$22^1/_2$** cm	$^1/_2$
l. Therm. 26·2.					5·25 „ „ „	$22^1/_2$ „	0
5·12 Uhr: Differ. von	$21^3/_4$ cm				5·30 „ „ „	$22^1/_2$ „	0
5·15	„	„ „	22	„ $^1/_4$	l. Therm. 25·8.		

Maximum von $22^1/_2$ erreicht um 5·15 Uhr.

Kurz nach dem Versuch 36·6 Temperatur.

LVII. Versuch; an Johann Regenfuss. Subjectives Wohlbefinden. 12 Uhr Mittag. 2 Uhr Kaffee mit Brod. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 37·1. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·0 Uhr.
l. Therm. 26·7.
4·0 Uhr: Differenz von 21 cm
4·5 „ „ „ 23 „ 2
4·10 „ „ „ $23^1/_2$ „ $^1/_2$
4·15 Uhr: Differenz von 24 cm $^1/_2$
4·20 „ „ „ 24 „ 0
4·25 „ „ „ 24 „ 0
l. Therm. 25·5.

Maximum von 24 erreicht um 4·15 Uhr.
Kurz nach dem Versuch Temperatur von 36·8.

Sehen wir vom Versuch LV ab, dessen hohe Wärmeabgabe von 44 mir bisher noch räthselhaft geblieben ist, so zeigen alle übrigen Versuchsergebnisse übereinstimmend einen recht niedrigen Werth der Wärmeabgabe. Dieser Werth übersteigt nirgends die Zahl 29, durchschnittlich ist er aber nur etwa 24. Ob diese geringe Wärmeabgabe eine Folge des schwächlichen Körperbaues, des schlechten Ernährungszustandes, den beide Patienten in deutlichster Weise zeigten, ist, oder ob dieselbe ein Ausdruck des Fiebers in der Weise ist, dass durch das den Fieberprocess bedingende Agens das vasomotorische Centrum derart gereizt wird, dass die Gefässe, besonders die der Körperoberfläche, sich stark contrahiren und so die Wärmeabgabe einschränken, darüber werde ich am Schlusse meiner Versuche über das Fieber mich eingehender aussprechen. Hervorzuheben ist ferner der Umstand, dass bei diesen Kranken mit geringen Temperatursteigerungen regelmässig zur Zeit des Ansteigens der Körpertemperatur am Abend eine, wenn auch nur geringe Steigerung der Wärmeabgabe zu constatiren war. Auch hierüber will ich an dieser Stelle, um mich nicht wiederholen zu müssen, mich nicht näher auslassen.

In einem Falle war es mir vergönnt, die Verhältnisse der Wärmeabgabe im Fieberfrost und in der Zeit nach dem Aufhören desselben eingehend zu studiren.

LVIII. Versuch; an Martha Vestner. 25 Jahre, verheirathet, zwei Kinder. Schwächlicher Körperbau. Ungenügender Ernährungszustand. Sehr geringer Panniculus adiposus. Phthisis pulmonum. Seit dem Jahre 1884 Husten. Körpergewicht 84 Pfund. Länge des Armes 56 cm. Umfang des Oberarmes 18 cm. 12 Uhr Mittag. 2 Uhr Kaffee mit Brod. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 39·0. Seit $3^1/_2$ Uhr hat Patientin leichten Frost, der ungefähr alle 2—3 Minuten auftritt. Die Haut im Gesicht und an den Armen fühlt sich kühl an, an der Brust ziemlich warm. Cutis anserina. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

l. Therm.	Beginn: 5·20 Uhr.				
28·4	5·20 Uhr: Differenz von 20 cm				
26·7	5·25 „	„	„	$18^3/_4$ „	$-1^1/_4$
26·9	5·30 „	„	„	17 „	$-1^3/_4$

l. Therm.					
27·3	5·35	Uhr: Differenz von		$15^1/_4$ cm	$-1^3/_4$
27·6	5·40	„ „	„	14 „	$-1^1/_4$
27·8	5·45	„ „	„	13 „	-1
28·1	5·50	„ „	„	$12^1/_2$ „	$-\ ^1/_2$
28·4	5·55	„ „	„	$12^3/_4$ „	$+\ ^1/_4$
29·1	6·5	„ „	„	$13^1/_2$ „	$^3/_4$
29·8	6·10	„ „	„	$14^1/_4$ „	$^3/_4$
29·9	6·15	„ „	„	$14^1/_4$ „	0
30·0	6·20	„ „	„	$14^3/_4$ „	$^1/_2$
30·1	6·25	„ „	„	$15^1/_4$ „	$^1/_2$
30·2	6·30	„ „	„	$15^3/_4$ „	$^1/_2$
30·2	6·35	„ „	„	$16^1/_2$ „	$^3/_4$

Hier wird der Versuch abgebrochen, da Patientin sehr ermüdet ist.

Um 5·50 Uhr, also genau zu der Zeit, als der Manometer nach längerem Fallen zu steigen begann, giebt Patientin an, dass kein Frost mehr eingetreten sei und sie wieder das Gefühl von Wärme habe. Doch hat sie keinerlei Fieberempfindungen. 6 Uhr: Kopf und Arme fühlen sich wieder wärmer an.

Kurz nach dem Versuch Temperatur von 39·4.

Diese Beobachtung ist also ein erneuter Beweis für die allerseits anerkannte Behauptung, dass im Fieberfroste — hier handelte es sich allerdings nicht um einen ausgesprochenen Frost, sondern nur um leichtes in kurzen Intervallen auftretendes Frösteln — die Wärmeabgabe eine sehr geringe ist und zwar in Folge der stark contrahirten Hautgefässe. Interessant ist besonders der Umstand, dass sofort mit dem Aufhören des subjectiven Kältegefühls auch die Wärmeabgabe stieg. Dass sich dieses sofort an dem veränderten Stande des Manometers kundgab, ist gewiss ein Beweis für die ausserordentliche Functionstüchtigkeit und Brauchbarkeit des angewandten Apparates. Der Wiederanstieg der Temperatur nach dem Aufhören des Fröstelns war ein ausserordentlich langsamer; doch zeigte er sich auch deutlich an dem Wärmerwerden der Haut, besonders am Kopf und den oberen Extremitäten, sowie am sofortigen Schwinden der Cutis anserina. Leider war es wegen der grossen Ermüdung der Patientin nicht angängig, den Versuch noch länger auszudehnen, und so war es mir nicht möglich, den höchsten Manometerstand abzuwarten. Doch war ja der Hauptzweck des Versuches bereits erreicht.

Es folgt jetzt eine Reihe von Beobachtungen an einem Typhuskranken, die ich fast vom Beginn der Erkrankung an bis zum Tode des Patienten

anzustellen in der Lage war, und die einige wohl nicht ganz uninteressante Ergebnisse zu Tage förderten.

LIX. Versuch, an Michael Fees. Dienstknecht. 18 Jahre. Grosser, kräftiger Körperbau. Guter Ernährungszustand. Mässig entwickelter Panniculus adiposus. Früher niemals krank gewesen. Am 26. März 1887 mit Fieber erkrankt; am 30. März in das Spital aufgenommen. $^1/_2$9 Uhr 0·5 grm Calomel. 9 Uhr Milch. Länge des Armes 56·5 cm, Umfang des Oberarmes 23 cm. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 39·2. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·2 Uhr.
l. Therm. 17·9. (1. IV. 87.)
10·2 Uhr: Gleichstand des Manomet.
10·5 „ Differenz von $4^3/_4$ cm
10·10 „ „ „ $12^1/_4$ „ $7^1/_2$
10·15 „ „ „ $16^1/_4$ „ 4
10·20 „ „ „ $19^1/_2$ „ $3^1/_4$
10·25 „ „ „ $21^1/_2$ „ 2
10·30 „ „ „ $23^1/_2$ „ 2
10·35 Uhr: Differenz von 25 cm $1^1/_2$
10·40 „ „ „ $26^1/_4$ „ $1^1/_4$
10·45 „ „ „ $27^1/_4$ „ 1
10·50 „ „ „ 28 „ $^3/_4$
10·55 „ „ „ $28^1/_2$ „ $^1/_2$
11·0 „ „ „ $28^1/_2$ „ 0
11·5 „ „ „ $28^1/_2$ „ 0
l. Therm. 26·8.

Maximum von $28^1/_2$ erreicht um 10·55 Uhr, also nach — Stunde 59 Minuten.

Hand warm; pelziges Gefühl in derselben.

LX. Versuch, an Michael Fees. Patient fühlt sich matt. $^1/_2$12 Uhr 0·5 Calomel. 12 Uhr Bouillon. 2 Uhr Milch. Linker Arm nackt im linken Cylinder. Vor dem Versuch Temperatur von 39·3.

Beginn: 4·30 Uhr.
l. Therm. 24·4. (1. IV. 87.)
4·30 Uhr: Differenz von 17 cm
4·35 „ „ „ $19^1/_2$ „ $2^1/_2$
4·40 „ „ „ 24 „ $4^1/_2$
4·45 „ „ „ 25 „ 1
4·50 „ „ „ $25^1/_2$ „ $^1/_2$
4·55 Uhr: Differenz von 26 cm $^1/_2$
5·0 „ „ „ $26^3/_4$ „ $^3/_4$
5·5 „ „ „ 27 „ $^1/_4$
5·10 „ „ „ $27^1/_4$ „ $^1/_4$
5·15 „ „ „ $27^1/_4$ „ 0
5·20 „ „ „ $27^1/_4$ „ 0
l. Therm. 27·9.

Maximum von $27^1/_4$.

Nach dem Versuch Temperatur von 39·5.

LXI. Versuch, an Michael Fees. Patient fühlt sich zwar matt, im Allgemeinen aber subjectiv wohl. Diagnose auf Typhus sicher. Patient klagt nicht über subjectives Hitzegefühl. $^1/_2$9 Uhr Temperatur von 40·4. Darauf Bad (26° bis 20° R.). Nach dem Bade 9·10 Uhr Temperatur von 39·5. $7^1/_2$ Uhr Milch. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10·30 Uhr.	10·50 Uhr: Differenz von 9 cm 1/2
l. Therm. 22·0. (2. IV. 87.)	10·55 „ „ „ 9 1/4 „ 1/4
10·30 Uhr: Gleichstand des Manomet.	11·0 „ „ „ 9 1/4 „ 0
10·35 „ Differenz von 6 cm	11·5 „ „ „ 9 1/4 „ 0
10·40 „ „ „ 7 1/2 „ 1 1/2	l. Therm. 24·2.
10·45 „ „ „ 8 1/2 „ 1	

Maximum von 9^1_4 erreicht um 10·55 Uhr, also nach — Stunde 25 Minuten.

Der Arm fühlt sich nach dem Herausnehmen kühl an.

LXII. Versuch, an Michael Fees. Patient ist etwas matt, klagt nicht über Hitzegefühl. 12 Uhr Bouillon. 2 Uhr Milch. Vor dem Versuch Temperatur von 40·4. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 5·30 Uhr.	6·0 Uhr: Differenz von 23 3/4 cm 1/2
l. Therm. 25·4. (2. IV. 87.)	6·5 „ „ „ 24 1/4 „ 1/2
5·30 Uhr: Differenz von 16 cm	6·10 „ „ „ 24 1/2 „ 1/4
5·35 „ „ „ 18 „ 2	6·15 „ „ „ 24 3/4 „ 1/4
5·40 „ „ „ 20 1/2 „ 2 1/2	6·20 „ „ „ 24 3/4 „ 0
5·45 „ „ „ 21 3/4 „ 1 1/4	6·25 „ „ „ 24 3/4 „ 0
5·50 „ „ „ 22 1/2 „ 3/4	l. Therm. 28·0.
5·55 „ „ „ 23 1/4 „ 3/4	

Maximum von 24^3_4.

LXIII. Versuch, an Michael Fees. Patient klagt über Halsschmerz und Hitzegefühl. Rumpf fühlt sich sehr heiss an, Kopf und Arme weniger. 12 Uhr Bouillon. 2 Uhr Milch. Temperatur kurz vor dem Versuch 40·7. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·0 Uhr.	5·0 Uhr: Differenz von 22 3/4 cm 1/2
l. Therm. 24·2. (4. IV. 87.)	5·5 „ „ „ 23 1/2 „ 3/4
4·0 Uhr: Gleichstand des Manomet.	5·10 „ „ „ 23 3/4 „ 1/4
4·10 „ Differenz von 11 cm	5·15 „ „ „ **24** „ 1/4
4·20 „ „ „ 16 1/2 „ 5 1/2	5·20 „ „ „ 24 „ 0
4·30 „ „ „ 19 1/2 „ 3	5·25 „ „ „ 24 „ 0
4·40 „ „ „ 21 1/2 „ 2	l. Therm. 26·8.
4·50 „ „ „ 22 1/2 „ 1	

Maximum von 24 erreicht um 5·15 Uhr, also nach 1 Stunde 15 Minuten.

Der grösseren Einfachheit halber schliesse ich hier sogleich meine Versuche über die antifebrile Wirkung einiger Antipyretica (Antipyrin, Antifebrin) und kalter Bäder mit kalten Uebergiessungen, welche bei denselben Patienten angestellt wurden, an.

Nachdem also im vorigen Versuche der höchste Stand des Manometers mit 24 erreicht worden war, erhielt Patient 5·25 Uhr 1·5 grm Antipyrin in Oblate.

l. Therm. 26·9.	5·25 Uhr:	Differenz von	24 cm	
	5·30 „	„	23½ „	— ½

Patient hatte den Arm ein wenig aus dem Cylinder gezogen.

	5·35 Uhr:	Differenz von	26½ cm	+ 3
	5·40 „	„	30¼ „	3¾
	5·45 „	„	34¼ „	4
	5·50 „	„	37¼ „	3
	5·55 „	„	39¼ „	2
l. Therm. 31·8.	6·0 „	„	40¼ „	1

Der Versuch wurde hier abgebrochen, da Patient uriniren musste. 5·53 Uhr: Das ganze Gesicht, sowie der Arm des Patienten ist mit Schweiss bedeckt. Die Haut des übrigen Körpers ist trocken. Kurz nach dem Versuch Temperatur von 39·8.

LXIV. Versuch, an Michael Fees. Status wie gestern. 7 Uhr: Temperatur von 40·1; 7½ Uhr: Bad; nach demselben Temperatur von 37·6. Patient reagirt sehr gut auf Bäder. 7 Uhr Milch. Ab und zu etwas Wein. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 36·6 Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn 9·40 Uhr.				
l. Therm. 19·8.	(5. IV. 87.)			
9·40 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.			
9·50 „	Differ. von	12 cm		
10·0 „	„	„	15½ „	3½
10·10 „	„	„	16¾ „	1¼
10·15 „	„	„	17¾ „	1
10·20 Uhr:	Differ. von	18½ cm		¾
10·25 „	„	„	19¼ „	¾
10·30 „	„	„	**20** „	¾
10·35 „	„	„	20 „	0
10·40 „	„	„	20 „	0
l. Therm. 27·8.				

Maximum von 20 erreicht um 10·30 Uhr; also nach — Stunde 50 Min.

10·30 Uhr: Patient zeigt eine Temperatur von 39·8. Darauf Bad (von 24—20° R.). 10 Minuten lang mit kalten Uebergiessungen von 8° R. Nach dem Bade Temperatur von 37·2.

Nach dem Bade wird Patient wieder in den Apparat gebracht.

l. Therm. 22·5.				
10·55 Uhr:	Gleichstand d. Manomet.			
11·0 „	Differenz von	5¼ cm		
11·5 „	„	„	6½ „	¾
11·10 „	„	„	7½ „	1
11·15 „	„	„	7¾ „	¼
11·20 „	„	„	8¼ „	½
11·25 Uhr:	Differenz von	8½ cm		¼
11·30 „	„	„	9¼ „	¾
11·35 „	„	„	9¾ „	¾
11·40 „	„	„	9¾ „	0
11·45 „	„	„	9¾ „	0
l. Therm. 23·5.				

Maximum von 9^{3}_{4} erreicht um 11·35 Uhr; also nach — Stunde 40 Min.

Kopf und Extremitäten fühlen sich kühl an, Rumpf mässig heiss. Der Arm zeigt sich nach der Herausnahme etwas cyanotisch.

LXV. Versuch; an Michel Fees. Status idem. Früh Temperatnr von 39·8, darauf um 7^{1}_{2} Uhr Bad: nach demselben Temperatur von 38·0. 7 Uhr Milch. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 10.5 Uhr.
l. Therm. 26·2. (6. IV. 87.)
10·5 Uhr: Differ. von 11 cm
10·15 „ „ „ $7^{1}/_{4}$ „ $-3^{3}/_{4}$
10·25 „ „ „ 6^{1}_{4} „ -1
10·35 „ „ „ $5^{1}/_{4}$ „ -1
10·40 Uhr: Differ. von 4^{3}_{4} cm $-{}^{1}/_{2}$
10·45 „ „ „ $4^{1}/_{4}$ „ $-{}^{1}/_{4}$
10·50 „ „ „ $4^{1}/_{4}$ „ 0
10·55 „ „ „ $4^{1}/_{4}$ „ 0
l. Therm. 24·7.

Maximum von $4^{1}/_{4}$.

Der Arm befindet sich um ein nicht unbedeutendes Stück weniger im Cylinder, als bei den früheren Versuchen. Da Patient somnolent ist, kann hierin kein Wandel geschaffen werden.

10·55 Uhr: Patient erhält 0·5 grm Antifebrin und zwar zum ersten Male.

l. Therm. 24·6.
11·0 Uhr: Differenz von $4^{1}/_{4}$ cm
11·10 „ „ „ $4^{1}/_{2}$ „ $^{1}/_{4}$
11·20 „ „ „ $7^{3}/_{4}$ „ $3^{1}/_{2}$
11·30 „ „ „ $14^{1}/_{2}$ „ $6^{3}/_{4}$
11·40 „ „ „ 21 „ $6^{1}/_{2}$
11·45 „ „ „ $23^{3}/_{4}$ „ $2^{3}/_{4}$
11·50 Uhr: Differ. von $25^{1}/_{2}$ cm $1^{3}/_{4}$
11·55 „ „ „ $26^{1}/_{4}$ „ $^{3}/_{4}$
12·0 „ „ „ 27 „ $^{3}/_{4}$
12·5 „ „ „ $27^{1}/_{2}$ „ $^{1}/_{2}$
12·10 „ „ „ $27^{1}/_{2}$ „ 0
12·15 „ „ „ $27^{1}/_{2}$ „ 0
l. Therm. 31·5.

Maximum von $27^{1}/_{2}$.

Während der ganzen Versuche schwitzt Patient stark im Gesicht. Der Arm ist ganz nass vom Schweiss.

Kurz nach dem Versuch Temperatur von 38·7
Um 1·0 Uhr „ „ 38·4

10. IV. 87 2^{1}_{2} Nachmittags stirbt Patient. Autopsie ergiebt typischen Ileo-Typhus.

Was lehren nun diese Versuche bezüglich der Wärme-Oekonomie im Fieber? Vor Allem kann wohl mit an Gewissheit streifender Wahrscheinlichkeit behauptet werden, dass die Wärmeabgabe des Patienten Fees im Allgemeinen eine bedeutend geringere war, als sie dies im normalen Zustande gewesen wäre. Dieselbe überstieg niemals den Werth von 28^{1}_{2}.

Wenn man bedenkt, dass Patient ein grosser kräftig gebauter, gut ernährter junger Mann von 18 Jahren mit nur gering entwickeltem Fettpolster war, der also alle Bedingungen zu einer regen Wärmeabgabe seines Körpers in sich vereinte, und wenn man andererseits die hohen Werthe der Wärmeabgabe beispielsweise von Hrn. Morris und mir in Betracht zieht, so wird man sich der oben aufgestellten Behauptung nicht verschliessen können.

Ein weiteres nicht unwichtiges Moment scheint mir der Umstand zu sein, dass bei jedem höheren Anstieg der Temperatur im Innern eine geringere Wärmeabgabe nach aussen zu verzeichnen war. Dies widerspricht nun vollkommen der bei der ersten Versuchsreihe gefundenen Thatsache; denn dort stellte es sich heraus, dass beim Ansteigen der Körpertemperatur jedes Mal auch ein solches der Wärmeabgabe eintrat. Eine Erklärung hierfür werde ich erst dann zu geben versuchen, wenn ich die übrigen einschlägigen Versuche in extenso mitgetheilt haben werde. Ebenso will ich hier bezüglich der Wirkung der Antipyretica sowie der kühlen Bäder mit kalten Uebergiessungen nur die Thatsache feststellen, dass erstere jedes Mal eine Vermehrung, letztere eine bedeutende Verminderung der Wärmeabgabe zur unmittelbaren Folge hatten, indem ich mir ebenfalls vorbehalte, an einer späteren Stelle mich näher hierüber zu verbreiten.

Es folgen jetzt Beobachtungen an einem Kranken mit Pneumonia crouposa.

LXVI. Versuch; an Carl Hennings. Soldat. 19 Jahre. Ziemlich grosser, kräftiger Körperbau. Guter Ernährungszustand. Gering entwickelter Panniculus adiposus. Früher immer gesund gewesen. Jetzt Pneumonia crouposa. Körpergewicht 139 Pfund. 1 Uhr Temperatur von 40·8, Bad um 2 Uhr, nach demselben 40·5. Patient reagirt schlecht auf Bäder. 7 Uhr Milch. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 40·7. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·35 Uhr.

l. Therm. 17·8.

4·35	Uhr:	Gleichstand d. Manomet.			
4·40	„	Differ. von	$16^1/_2$ cm		
4·45	„	„	$14^1/_2$	„	4
4·50	„	„	16	„	$1^1/_2$
4·55	„	„	$18^1/_2$	„	$2^1/_2$
5·0	Uhr:	Differ. von	$20^1/_2$ cm		2
5·5	„	„	22	„	$1^1/_2$
5·10	„	„	$22^1/_4$	„	$^1/_4$
5·15	„	„	$22^1/_2$	„	$^1/_4$
5·20	„	„	$22^1/_2$	„	0
5·25	„	„	$22^1/_2$	„	0

l. Therm. 25·3.

Maximum von $22^1{}_2$ erreicht um 5·15 Uhr, also nach — Stunde 40 Minuten.

Patient klagt über Kopfschmerz, starkes Hitzegefühl und Seitenstechen rechts. Nach dem Bade keine Besserung des Befindens.

LXVII. Versuch; an Carl Hennings im unmittelbaren Anschluss an den vorhergehenden Versuch. Klagt über starkes Hitzegefühl. $^1/_2$6 Uhr zum ersten Male 1·5 grm Antipyrin in Oblate. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 6·10 Uhr.
l. Therm. 27·9.

6·10	Uhr:	Differ.	von	22	cm			
6·15	„	„	„	30	„	8		
6·20	„	„	„	$32^1/_2$	„	$2^1/_2$		
6·25	„	„	„	34	„	$1^1/_2$		
6·30	„	„	„	$34^1/_4$	„	$^1/_4$		
6·35	Uhr:	Differ.	von	35	cm	$^3/_4$		
6·40	„	„	„	$35^1/_2$	„	$^1/_2$		
6·45	„	„	„	$35^3/_4$	„	$^1/_4$		
6·50	„	„	„	**36**	„	$^1/_4$		
6·55	„	„	„	36	„	0		
7·0	„	„	„	36	„	0		

l. Therm. 30·6.

Maximum von 36.

$^1/_4$ Stunde nach dem Einnehmen giebt Patient an, sich wohler zu fühlen, doch habe sich das starke Hitzegefühl noch nicht gebessert. Am Ende des Versuches jedoch klagt Patient gar nicht mehr über Hitze; auch fühlt sich die Haut des Körpers deutlich kälter an, als zuvor.

Nach dem Versuch Temperatur von 39·4; vor demselben 40·5.

LXVIII. Versuch; an Carl Hennings. Heftige Schmerzen. Hitzegefühl. $^1/_2$7 Uhr Milch. $^1/_2$9 Uhr 0·01 Morphium subcutan. Eisblase auf die Brust. Kurz vor dem Versuch Temperatur von 40·2. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 9·30 Uhr.
l. Therm. 19·8.

9·30	Uhr:	Gleichstand	d.	Manomet.				
9·40	„	Differ.	von	18	cm			
9·50	„	„	„	$23^1/_2$	„	$5^1/_2$		
10·0	Uhr:	Differ.	von	24	cm	$^1/_2$		
10·10	„	„	„	$24^1/_2$	„	$^1/_2$		
10·15	„	„	„	$24^1/_2$	„	0		
10·20	„	„	„	$24^1/_2$	„	0		

l. Therm. 26·4.

Maximum von $24^1/_2$ erreicht um 10·10 Uhr, also nach — Stunde 40 Minuten.

10·20 Uhr: Patient erhält 1·5 grm Antipyrin in Oblate.

10·25	Uhr:	Differ.	von	28	cm	$3^1/_2$		
10·30	„	„	„	$30^1/_2$	„	$2^1/_2$		
10·35	„	„	„	$31^1/_2$	„	1		
10·40	„	„	„	$32^1/_4$	„	$^3/_4$		
10·45	„	„	„	$32^3/_4$	„	$^1/_2$		
10·50	„	„	„	33	„	$^1/_4$		
10·55	„	„	„	$33^1/_2$	„	$^1/_2$		
11·0	„	„	„	$33^3/_4$	„	$^1/_4$		
11·5	„	„	„	34	„	$^1/_4$		
11·10	Uhr:	Differ.	von	$34^3/_4$	cm	$^3/_4$		
11·15	„	„	„	$35^3/_4$	„	1		
11·20	„	„	„	$36^1/_4$	„	$^1/_2$		
11·25	„	„	„	37	„	$^3/_4$		
11·30	„	„	„	$37^1/_4$	„	$^3/_4$		
11·35	„	„	„	$37^3/_4$	„	0		
11·40	„	„	„	$37^3/_4$	„	0		

l. Therm. 29·7.

Maximum von $37^3/_4$.

Während des Versuches erhält Patient schluckweise Wasser und Wein. $^1/_2$ Stunde nach dem Einnehmen des Antipyrins giebt Patient an, dass er sich leichter fühle. Die Haut des Körpers fühlt sich, die Wangen ausgenommen, nur mässig heiss an.

Kurz nach dem Versuch		Temperatur von	40.1
Um 12	Uhr	„ „	39·9
„ 3·15	„	„ „	39·6
„ 5	„	„ „	40·2.

LXIX. Versuch; an Carl Hennings. Eintritt der Krisis. Patient fühlt sich wohl, aber sehr matt. Haut des Körpers mässig warm. Kein Schweiss: Appetit stellt sich ein. Um 1 Uhr 0·5 grm Antipyrin. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·30 Uhr.							
l. Therm. 26·5.							
4·30	Uhr: Differenz von		17	cm			
4·35	„	„	„	20	„	3	
·40	„	„	„	$21^3/_4$	„	$1^3/_4$	
4·50	Uhr: Differenz von			**23**	cm	$1^1/_4$	
4·55	„	„	„	23	„	0	
5·0	„	„	„	23	„	0	
l. Therm. 27·1.							

Maximum von 23.

Die Beobachtungen an dem Patienten Hennings zeigen dieselben Resultate, vielleicht noch in ausgeprägterer Weise, als die am Patienten Fees. Auch hier haben wir es mit einem acut Erkrankten, hoch Fiebernden zu thun. Patient ist ein ziemlich grosser, kräftig und musculös gebauter Mann, der einen recht guten Ernährungszustand und ein wenig entwickeltes Fettpolster aufweist. Dennoch übersteigen die Zahlenwerthe seiner Wärmeabgabe nicht $24^1/_2$; sie sind also noch geringer als diejenigen des Patienten Fees. Hierbei machte ich die Bemerkung, dass Hennings, welcher weniger Wärme nach aussen abgab als Fees, sich subjectiv um Vieles schlechter befand als letzterer; besonders klagte derselbe weit mehr über Störungen im Allgemeinbefinden, wie starkes Hitzegefühl, Durst und Kopfschmerz. Auch die an Fees gemachte Beobachtung, dass bei gesteigerter Körpertemperatur die Wärmeabgabe nach aussen eine geringere war, wurde durch die Versuche an Hennings bestätigt.

Die folgenden zwei Versuche wurden an einem Knaben angestellt, der an einer unregelmässig verlaufenden Lungenentzündung litt, doch war der Krankheitsprocess, als ich meine Beobachtungen begann, im Rückschritt begriffen. Trotz dessen will ich diese Versuche hier mittheilen, weil sie in anderer Beziehung nicht ganz erfolglos waren.

LXX. Versuch; an Richard Wirth. 10 Jahre. Schwächlicher Körperbau; wenig guter Ernährungszustand. Gering entwickelter Panniculus adiposus. Früher stets gesund gewesen. Unregelmässig verlaufende Pneumonia crouposa mit sehr steilen Curven. Subjectives Wohlbefinden. Appetit vorhanden. 7 Uhr Milch mit Weissbrod. 9 Uhr dasselbe. Temperatur 37·1. Linker Arm im linken Cylinder.

Beginn: 9·5 Uhr V.
l. Therm. 17·7.
9·5 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
9·15 „ Differ. von $9^1/_2$ cm
9·25 „ „ „ $14^1/_2$ „ 5
9·35 „ „ „ 19 „ $4^1/_2$
9·45 „ „ „ $22^1/_4$ „ $3^1/_4$
9·55 „ „ „ $24^1/_4$ „ 2
10·0 „ „ „ 25 „ $^3/_4$
10·5 Uhr: Differ. von $25^3/_4$ cm $^3/_4$
10·10 „ „ „ $26^1/_4$ „ $^1/_2$
10·15 „ „ „ $26^3/_4$ „ $^1/_2$
10·20 „ „ „ $27^1/_4$ „ $^1/_2$
10·25 „ „ „ $27^1/_2$ „ $^1/_4$
10·30 „ „ „ $27^1/_2$ „ 0
10·35 „ „ „ $27^1/_2$ „ 0
l. Therm. 26·8.

Maximum von $27^1/_2$ erreicht um 10·25 Uhr, also nach 1 Stunde 20 Minuten.

LXXI. Versuch; an Richard Wirth. Subjectives Wohlbefinden. 6 Uhr Suppe. 37·8 Temperatur. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 8·5 Uhr N.
l. Therm. 16·7.
8·5 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
8·20 „ Differ. von $13^1/_2$ cm
8·35 „ „ „ 19 „ $5^1/_2$
8·45 „ „ „ 22 „ 3
8·50 „ „ „ 23 „ 1
8·55 Uhr: Differ. von 24 cm 1
9·0 „ „ „ 25 „ 1
9·10 „ „ „ 26 „ 1
9·15 „ „ „ $26^1/_2$ „ $^1/_2$
9·20 „ „ „ $26^1/_2$ „ 0
9·25 „ „ „ $26^1/_2$ „ 0
l. Therm. 25·1.

Maximum von $26^1/_2$ erreicht um 9·15 Uhr, also nach 1 Stunde 10 Minuten.

9·25 Uhr: Patient erhält 1 grm Antipyrin in Oblate.

9·30 Uhr: Differ. von 27 cm $^1/_2$
9·35 „ „ „ 27 „ 0
9·40 „ „ „ $27^1/_4$ „ $^1/_4$
9·45 „ „ „ $27^1/_4$ „ 0
9·50 „ „ „ $27^1/_2$ „ $^1/_4$
9·55 Uhr: Differ. von $28^1/_4$ cm $^3/_4$
10·0 „ „ „ $28^1/_2$ „ $^1/_4$
10·5 „ „ „ $28^1/_2$ „ 0
10·10 „ „ „ $28^1/_2$ „ 0
l. Therm. 25·5.

Maximum von $28^1/_2$.
Patient schläft fast während des ganzen Versuches.

Entsprechend der nicht erhöhten Temperatur ist auch die Wärmeabgabe des Wirth eine relativ hohe ($26^1/_2$, $27^1/_2$), wenn man bedenkt, dass wir es hier mit einem kleinen, schlecht genährten Knaben zu thun

hatten. Ferner zeigte sich der geringe Einfluss des Antipyrins bei dem Patienten, übereinstimmend mit der Erfahrung, dass bei nicht Fiebernden die Antipyretica auf die Wärme-Oekonomie keinen merklichen Einfluss ausüben.

Schliesslich hatte ich noch Gelegenheit, eine einzelne Beobachtung an einem Kranken mit Erysipelas faciei zu machen, welche meine früheren Beobachtungen in glücklicher Weise vervollständigt.

LXXII. Versuch; an Nicolaus Fischer. Soldat. 23 Jahre. Kräftiger Körperbau; guter Ernährungszustand, mässiger Panniculus adiposus. Früher immer gesund gewesen. Erysipelas faciei am 6. Tage. 12 Uhr Bouillon. Vor dem Versuche Temperatur von 40·6. Patient hat schon mehrfach Antifebrin bekommen. Linker Arm nackt im linken Cylinder.

Beginn: 4·5 Uhr N.
l. Therm. 16·4.
4·5 Uhr: Gleichstand d. Manomet.
4·20 „ Differ. von 23 cm
4·35 „ „ „ $23^1/_2$ „ $^1/_2$
4·40 „ „ „ $25^1/_2$ „ 2
4·50 Uhr: Differ. von $26^1/_2$ cm 1
4·55 „ „ „ $26^3/_4$ „ $^1/_4$
5·0 „ „ „ $26^3/_4$ „ 0
5·5 „ „ „ $26^3/_4$ „ 0
l. Therm. 25·3.

Maximum von $26^3/_4$ erreicht um 4·55 Uhr, also nach — Stunde 50 Minuten.

5·5 Uhr: Patient erhält 0·5 grm Antifebrin.

5·10 Uhr: Differenz von 29 cm $2^1/_4$
5·20 „ „ „ 32 „ 3
5·30 „ „ „ $37^3/_4$ „ $5^3/_4$
l. Therm. 29·8 5·40 „ „ „ $38^3/_4$ „ 1

Versuch musste hier abgebrochen werden, weil Patient ungeduldig wurde. Patient schwitzt ziemlich schwach.

Nach dem Versuch Temperatur von 40·0
Um 7 Uhr „ „ 39·8
„ 8 „ „ „ 39·4
„ 9 „ „ „ 39·4.

Wie verhält sich nun die Wärme-Oekonomie, in erster Linie die Wärmeabgabe des Körpers in jenem krankhaften Zustande, den wir Fieber nennen? Da das Hauptsymptom des Fiebers die erhöhte Körpertemperatur darstellt, so ist in dieser Frage zugleich die Frage nach der Genesis des Fiebers selbst gegeben. Seit langer Zeit stehen sich auf diesem Gebiete zwei Ansichten gegenüber. Die eine lässt die Temperaturerhöhung im Fieber durch Steigerung der Wärmeproduction, die andere durch Wärmeretention in Folge verringerter Wärmeabgabe entstehen. Eine vermittelnde Stellung zwischen diesen beiden extremen Ansichten nehmen diejenigen Autoren ein, welche sowohl das eine, wie das andere Moment für die Entstehung der Tempe-

raturerhöhung in Anspruch nehmen. Was nun die Ergebnisse meiner hierauf bezüglichen Untersuchungen betrifft, so führen mich dieselben zu folgenden Schlüssen. Die Temperaturerhöhung im Fieber beruht im Wesentlichen auf einer Verringerung der Wärmeabgabe nach aussen. Es tritt also gleichsam eine Anstauung der normaler Weise im Organismus producirten Wärme durch die Verminderung der Abgabe nach aussen hin, ein. Es ist durchaus nicht nothwendig, nebenbei noch eine Steigerung der Wärmeproduction anzunehmen, wenn auch einer solchen Annahme mit zwingender Nothwendigkeit nicht widersprochen werden kann. Die Abnahme der Wärmeabgabe nach aussen kommt nun in folgender Weise zu Stande. Jenes unbekannte, den Fieberprocess bedingende, im Blute kreisende Agens wirkt specifisch auf das Vasomotorencentrum ein und zwar in zweierlei Weise. Entweder bewirkt dasselbe eine directe Erregung der Vasoconstrictoren, wodurch dann in Folge der starken Verengerung der Gefässe durch Contraction ihrer Wände die Wärmeabgabe verringert wird; oder es wirkt durch Reizunempfindlichmachung der Vasodilatatoren, wodurch dann die Vasoconstrictoren die Uebermacht erhalten und so auf indirectem Wege den oben geschilderten Effect erzielen. Auf welchem dieser beiden Wege die Verringerung der Wärmeabgabe erzielt wird, das hängt vielleicht von der individuellen Beschaffenheit des Kranken, vielleicht auch von der Art der Erkrankung oder des Fiebers ab. Ob aber nur das Hauptcentrum für die Vasomotoren, welches seinen Sitz in der Medulla oblongata hat, oder auch die übrigen Centren im Rückenmark in der oben angegebenen Weise thätig sind, das ist zwar mit Bestimmtheit weder zu behaupten, noch zu bestreiten, doch ist es *a priori* wohl wahrscheinlich, dass jenes im Blute kreisende Agens auf gleiche Wirkung ausübende nervöse Centra in gleicher Weise einwirkt.

Auffallend ist die Thatsache, dass alle chronisch und gering Fiebernden, wenn sie auch im Allgemeinen geringe Werthe der Wärmeabgabe aufwiesen, doch zur Zeit des Ansteigens der Innentemperatur jedesmal eine, wenn auch nur geringe Steigerung der Wärmeabgabe zeigten, während umgekehrt die acut fieberhaft erkrankten Patienten jede Steigerung ihrer Körpertemperatur mit einer Verringerung der Wärmeabgabe beantworteten. Da diese Erscheinung mit aller Constanz und ohne jedwede Ausnahme auftrat, so muss für diesen scheinbaren Widerspruch eine ausreichende Erklärung gegeben werden.

Und diese hoffe ich im Folgenden gefunden zu haben.

Wie ein jeder Theil des thierischen und menschlichen Organismus sich veränderten Verhältnissen anzupassen befähigt ist, falls ihm nur die dazu nöthige Zeit gewährt wird und falls andererseits die Veränderung der Verhältnisse keine allzu tiefgreifende war, so denke ich mir, dass bei einem

chronisch fiebernden Menschen zwar anfangs, wie wir es bei den acut Fiebernden stets gesehen haben, bei Steigerung der Innentemperatur eine Verringerung der Wärmeabgabe eintritt, dass aber bei längerer Dauer des Fiebers das Vasomotorencentrum durch den oft wiederholten Reiz abgestumpft wird, sich sozusagen an denselben gewöhnt und nun ein Zeitpunkt eintritt, während dessen vielleicht bei gesteigerter Körpertemperatur die Wärmeabgabe gar nicht verändert wird, während schliesslich auf eine noch unerklärliche Weise gerade die umgekehrte Wirkung eintritt, indem beim Anstieg der Binnentemperatur auch ein geringes Ansteigen der Wärmeabgabe auftritt.

Nicht uninteressant scheint mir auch die Beobachtung zu sein, dass Fiebernde, deren Wärmeabgabe eine relativ grössere ist, die also entweder eine geringere Reizbarkeit der Vasoconstrictoren, oder eine geringere Reizunempfindlichkeit der Vasodilatatoren besitzen, sich eines weit besseren subjectiven Allgemeinbefindens zu erfreuen haben. Speciell klagen dieselben weit weniger über allgemeine Fiebersymptome, wie Hitzegefühl, Durst und Kopfschmerz. So klagte beispielsweise Hennings weit mehr über letztere Erscheinungen, als Fees, welcher auch relativ mehr Wärme abgab, als Ersterer. Mit der Schwere der Erkrankung an sich scheint aber dieser Umstand nichts zu thun zu haben. — Schon oben wurde angedeutet, dass zur Erklärung der erhöhten Temperatur im Fieber die Beschränkung der Wärmeabgabe nach aussen hin völlig ausreiche, dass man aber gegen die Annahme einer gesteigerten Wärmeproduction als zweite Ursache der Temperatursteigerung an sich nichts einwenden könne. Diese gesteigerte Wärmeproduction soll nun die Folge des gesteigerten Stoffumsatzes während des Fiebers sein, welcher sich deutlich in der vermehrten Harnstoffausscheidung documentirt. Ob es nur die stickstoffhaltigen oder nur die stickstofflosen Körperbestandtheile sind, welche in verstärktem Maasse verbrennen, oder ob es beide sind, diese Frage ist immer noch nicht mit voller Sicherheit zu beantworten, kommt aber hier wenig in Betracht. Sollte nun nicht angenommen werden können, dass dieser gesteigerte Stoffumsatz erst eine Folge der durch das Fieberagens bewirkten Veränderung des Blutes, speciell seiner abnormen Erwärmung ist? Dass er bezüglich der erhöhten Körpertemperatur nur eine untergeordnete Rolle spielt? Diese Ansicht wurde in mir gestärkt durch die Ergebnisse einer Reihe von Stoffwechselversuchen, die mein Freund Dr. M. Kumagawa aus Tokio im Laboratorium des Hrn. Professors Dr. E. Salkowski angestellt hat, und die in nächster Zeit ihrer Veröffentlichung entgegensehen. Er hat unter Anderem überzeugend nachgewiesen, dass, während eine grosse Anzahl der Antipyretica, wie z. B. Antipyrin, Chinin u. s. w. den Stoffumsatz im Organismus hemmen und verringern, Antifebrin gerade das Gegentheil bewirkt, indem durch Aufnahme

dieses Mittels der Stoffumsatz in erheblichem Grade erhöht und verstärkt wird. Wenn man sich nun aber vergegenwärtigt, wie prompt in den meisten Fällen gerade das letztgenannte Mittel den Fieberprocess in der günstigsten Weise beeinflusst, so ist es doch sehr unwahrscheinlich, dass das Wesen des Fiebers — worunter man ja die Erhöhung der Eigenwärme zu verstehen pflegt — durch den gesteigerten Stoffumsatz in so hohem Maasse dargestellt werde.

Was die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Antipyretica (Antipyrin und Antifebrin) betrifft, so hat es sich mit aller Constanz herausgestellt, dass die angewandten antifebrilen Mittel durch Steigerung der Wärmeabgabe nach aussen hin wirken. Sie befreien auf diese Weise gleichsam den Organismus von der Last der in ihm über das normale Maass gestiegenen Wärme, die durch Nichtabgabe nach aussen aufgehäuft wurde. Diese Mittel müssen also jedenfalls in der Weise ihre Wirkung entfalten, dass sie entweder die Reizbarkeit der Vasoconstrictoren abschwächen, oder diejenige der Vasodilatatoren erhöhen. Der Schlusseffect ist in beiden Fällen derselbe, nämlich eine mehr oder weniger beträchtliche Erweiterung besonders der Hautgefässe, die sich deutlich in dem Rothwerden der Haut kund giebt. Dazu kommt dann noch ein gewöhnlich sehr starker Ausbruch von Schweiss. Die Wirkung tritt gewöhnlich sehr bald nach Einverleibung des Mittels ein, wie das aus den betreffenden oben *in extenso* angeführten Versuchen ohne Weiteres deutlich ersichtlich ist.

Die Patienten fühlten sich gewöhnlich einige Zeit, nachdem die Steigerung der Wärmeabgabe eingetreten ist, um vieles leichter und wohler, klagen speciell nicht mehr über das vorher bestandene intensive Hitzegefühl. Dass die erstmalige Anwendung der antifebrilen Mittel bei einem Kranken weitaus den stärksten Effect zu zeigen pflegt, während bei öfterer Anwendung derselbe gewöhnlich geringer wird, darf nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass eben alle Organe des thierischen Organismus sich mehr oder weniger schnell an irgend welche Gifte oder andere wirksame Stoffe zu gewöhnen im Stande sind und sich gegen deren Wirkung abstumpfen. Auch der Umstand, dass ein Kranker weit besser auf Antipyretica reagirt, als ein anderer, birgt nichts Wunderbares in sich; denn auch hier kommt wieder die individuell verschieden grosse Erregbarkeit der Vasomotorencentra in Betracht.

Bezüglich der Wirkung kühler Bäder mit kalten Uebergiessungen und der hieraus zu ziehenden Schlussfolgerungen muss ich mir vorbehalten, an einem anderen Orte und in anderer Zeit mich auszusprechen, da ich bis jetzt zu einem endgiltigen Resultate noch nicht zu gelangen vermochte.

Ueberblicken wir nun noch einmal die ganze Anzahl aller physiologischen und pathologischen Versuche, welche in vorliegender Arbeit ange-

stellt wurden, so sehen wir, was die ersteren anbelangt, dass die Ergebnisse derselben zumeist Alles, was bisher theils geschlossen, theils durch thermometrische Messungen festgestellt worden, als zutreffend erwiesen haben. Wir haben gesehen, welchen Einfluss auf die Wärme-Oekonomie des menschlichen Organismus die allgemeinen Verhältnisse wie: Alter, Grösse, Gewicht, Ernährungszustand, mehr oder weniger gut entwickelter Panniculus adiposus, Tageszeit u. s. w. ausüben; wir haben ferner gesehen, dass die Beschaffenheit des Ernährungszustandes, sowie die Entwickelung des Panniculus adiposus unter diesen allgemeinen Verhältnissen den grössten Einfluss besitzen.

Was die specielleren Verhältnisse angeht, so haben wir gezeigt, dass z. B. die Contraction der Muskeln eine sehr bedeutende Erhöhung der Wärmeproduction und der Wärmeabgabe zur Folge hat, und das hierin nächst der Oxydation der aufgenommenen Nahrungsstoffe sicherlich eine Hauptquelle für die Wärmeproduction des menschlichen Körpers zu suchen ist. Interessant war es auch, zu zeigen, wie regelmässig sich der Einfluss des Alkohols, und zwar um so mehr, je weniger die Versuchspersonen an den Genuss derselben gewöhnt schienen, zeigte; nicht weniger interessant war auch der klare Nachweis des Einflusses angestrengter geistiger Thätigkeit auf die Wärmeproduction. Von dem bis jetzt für sehr gering gehaltenen Einfluss innerlich genommen heissen Wassers, ohne jeden specifisch wirkenden Zusatz, hat es sich erwiesen, dass derselbe dem des Alkohols nahe kommt. Dagegen war dasselbe, äusserlich angewandt, wie es auch anders kaum zu erwarten war, von so geringfügigem Einflusse, dass derselbe sich mit unserem Apparate nicht nachweisen liess. Ganz ohne jeden Einfluss zeigte sich die Anwendung der Antipyretica (Antipyrin, Antifebrin) bei gesunden, fieberlosen Individuen, ein Ergebniss, wie es auch viele Andere, welche hierher zielende Versuche anstellten, gefunden haben.

Auffallend war die Thatsache, dass mechanische Arbeit (Hanteln) ausserhalb des Apparates, nicht nur keine Erhöhung der Wärmeabgabe im Gefolge hatte, sondern dass darauf sogar die Wärmeabgabe regelmässig eine geringere wurde, als vor der Arbeit. Doch habe ich mich ja an der betreffenden Stelle über diese auffallende Erscheinung schon hinreichend ausgesprochen. Noch auffallender war der Umstand, dass der linke Arm stets mehr Wärme abgab, als der rechte; ob dieser Umstand wirklich, wie man wohl behauptet hat, in der ungleichen Blutvertheilung auf der rechten und linken Körperhälfte, beruhend auf anatomischen Verschiedenheiten der die Arme mit Blut versorgenden Gefässe, zu suchen ist, das auseinander zu setzen, ist hier nicht der Ort.

Das Einreiben des Armes mit wenig perspirablen Stoffen, wie Vaseline, ergab mir stets eine Verminderung der Wärmeabgabe; doch darf man wohl nicht diese Art der Einreibung mit der sonst gebräuchlichen Speckein-

reibung bei fiebernden Kindern auf eine Stufe stellen, da bei der ersteren Anwendungsweise eine ziemlich bedeutende Schicht Fett auf dem Arme verbleibt und so vielleicht mechanisch die Wärmeabgabe theilweise hindert. Die Behandlung des Armes mit Senfspiritus erwies sich als sehr wenig wirksam. Schliesslich ergaben die Versuche mit Einathmung von Amylnitrit recht gute Resultate, nicht weniger gute diejenigen mit Verhinderung des venösen Abflusses mittels Aderlassbinde.

Es sind also die gefundenen Ergebnisse fast durchaus übereinstimmend mit den bisher von Anderen und auf andere Weise festgestellten. Der etwaige Werth und das Interesse der hier angestellten Untersuchungen liegt also nicht sowohl in der Neuheit der gefundenen Resultate, als vielmehr in deren relativer Genauigkeit, da dieselben vermittelst eines sehr zweckmässig construirten und ausserordentlich gut functionirenden Apparates calorimetrisch ermittelt wurden.

In zweiter Linie wurde eine Reihe pathologischer Versuche angestellt, welche sich wesentlich um die Frage über das Fieber drehten, woran sich dann eine Reihe anderer über die Wirkung der Antipyretica (Antipyrin, Antifebrin) und der Bäder reihten. Kurz zusammengefasst und in grossen Zügen gaben diese Untersuchungen folgendes Resultat.

Die Erhöhung der Eigentemperatur im Fieber beruht im Wesentlichen und in erster Linie auf der Einschränkung der Wärmeabgabe nach aussen. Wie diese zu Stande kommen muss, darüber ist im Vorhergehenden ausführlich gesprochen worden. In zweiter Linie kommt vielleicht noch eine erhöhte Wärmeproduction in Frage, deren Grund dann in dem gesteigerten Stoffumsatz zu suchen wäre. Doch ist darauf hingewiesen worden, dass vielleicht dieser gesteigerte Stoffumsatz erst eine Folge der durch das Fieber veränderten Circulationsbedingungen ist, und dass derselbe bezüglich der Temperaturerhöhung nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Eine verständige Fieberbehandlung muss also darauf bedacht sein, durch die Anwendung geeigneter Mittel die Wärmeabgabe des Kranken zu steigern. Und dies wird durch die sogenannten Antipyretica erreicht. So habe ich wenigstens von Antipyrin und Antifebrin nachgewiesen, dass deren Wirkung in der Steigerung der Wärmeabgabe besteht.

Ueber Bäder mit Uebergiessungen und deren Wirkung wird, wie schon oben gesagt, an anderer Stelle berichtet werden.

Es erübrigt mir nur noch, meinem hochverehrten Onkel und Lehrer Hrn. Professor Dr. J. Rosenthal für die Anregung und Unterstützung bei meiner Arbeit, sowie meinem ebenso hochverehrten Lehrer Hrn. Professor Dr. A. Strümpell für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der derselbe mir das nöthige Krankenmaterial zur Verfügung stellte, an dieser Stelle meinen wärmsten und aufrichtigsten Dank auszusprechen.